Aus dem Tropenmedizinischen Institut der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. Ludolph Fischer

Malaria und Malariabekämpfung in Iran

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Mohamed-Taher Bigdeli
aus Ahwaz/Iran

1969

Aus dem Tropenmedizinischen Institut der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. Ludolph Fischer

Malaria und Malariabekämpfung in Iran

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Mohamed-Taher Bigdeli
aus Ahwaz/Iran

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. W. Graumann

Berichterstatter: Prof. Dr. L. Fischer

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

Herrn Prof. Dr. Ludolph Fischer, dem früheren Direktor des Tropenmedizinischen Instituts der Universität Tübingen danke ich für die Überlassung des Themas und seine wirksame Unterstützung bei der Ausarbeitung meiner Dissertation.

INHALT

Seite

EINLEITUNG 1

I. GEOGRAPHISCHE ÜBERSICHT 3

1. Geomorphologisches Bild 3

2. Klimatologie 4

3. Vegetation und Tierwelt 6

4. Humane Geographie 7

5. Natürliche und epidemiologisch wichtige Regionen 11

II. DIE MALARIA IN IRAN 16

1. Verbreitung der Malaria im Lande 16

2. Die Anophelen Irans 20

3. Das epidemiologische Bild 25

III. DIE BEKÄMPFUNG DER MALARIA 28

1. Malariabekämpfung von 1949 - 1957 28

2. Malaria-"eradication" von 1957 - 1960 37

3. Malariabekämpfung ab 1960 48

ABSCHLUSS 54

TABELLENTEIL 56

LITERATURVERZEICHNIS 75

KARTENTEIL 77

EINLEITUNG

Die Malaria ist im Iran, soweit bekannt ist, zu allen Zeiten stark verbreitet gewesen. Schon A. HIRSCH weist in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts darauf hin, daß ein riesiges Malariagebiet sich von den Turkmenischen und Kurdischen Gebieten über Iran-Turan bis nach Indien erstreckt und daß dieses Gebiet schon vor Jahrhunderten wegen seiner teilweise ausgesprochen schweren Erkrankungsformen bekannt und gefürchtet gewesen sei. Der Verfall der Provinz Khuzistan am Ende der Sassanidenzeit (226-651 n.Chr.) wird u.a. auf die Wirkungen der Malaria bezogen, so daß offenbar auch schon damals die Malaria stark verbreitet war. Die ersten Versuche einer Behandlung der Krankheit mit Chinin sollen auf Schah Fathali (1803-1871) zurückgehen, der selbst an Malaria litt und anscheinend Verständnis für die Notwendigkeit einer sachgemäßen Behandlung hatte.

Einen Überblick über die tatsächliche Verbreitung der Malaria und ihrer Überträger im Iranischen Raum und über die Dichte des Befalls in einzelnen Provinzen haben erst die in den Nachkriegsjahren durchgeführten systematischen Untersuchungen des Iranischen Malaria-Schutzdienstes gegeben, die zugleich die Grundlage für die in der Neuzeit vorgenommene Bekämpfung geworden sind.

Aufgabe der folgenden Ausführungen ist es, die Verbreitung der Malaria im Iran und ihre Bekämpfung in der Neuzeit darzustellen. Dabei sollen in erster Linie die vom Teheraner "Institute of Malariology and Parasitology" zusammengestellten Berichte, die dem deutschen Leser kaum je zugänglich sind, der Darstellung zugrunde gelegt werden. Da die Epidemiologie, insbesondere aber Eigenarten der übertragenden Anophelen für die sinnvolle Anwendung der Bekämpfungsmaßnahmen und den Erfolg mitentscheidend sind, soll auch die Ausbreitung der in Iran nachgewiesenen Anophelen berücksichtigt werden. Dagegen werden Parasitologie, Pathogenese und

Klinik der Malaria in ihren Grundlagen als bekannt vorausgesetzt und als nicht zum Thema gehörig aus der Bearbeitung ausgeklammert.

I. GEOGRAPHISCHE ÜBERSICHT

Da sowohl die Ausbreitung der Malaria als auch die Ansiedlung bestimmter Anopheslesarten weitgehend von Boden und Klima abhängig sind, bringen wir zunächst eine kurze allgemeine geographische Übersicht, die eine Grundlage für das Verständnis der später zu erörternden epidemiologischen Eigenarten der Malaria im Lande geben soll.

1. Geomorphologisches Bild

Der heutige Iran umfaßt einen Raum von etwa 1.648.000 qkm und liegt zwischen dem 25. und 40. Grad nördlicher Breite, erstreckt sich also von der subtropischen bis zur gemäßigten Zone. Das Land grenzt im Norden an die UdSSR, im Westen an die Türkei und den Irak, im Süden an Pakistan und im Osten an Afghanistan und stellt somit die westliche Stufe des Iranisch-Turanischen Hochlandes dar. Zugang zum Meer besteht nur im Süden, und die Häfen des Persischen Golfes sind die einzigen Seehäfen, über die das Land verfügt. Das Kaspische Meer ist ein Binnensee ohne Verbindung zu den Weltmeeren.

Das orographische Bild des Landes wird einmal bestimmt durch die großen Gebirgszüge, zum andern durch das ausgedehnte Hochplateau mit seinen Wüstengebieten, der Salzwüste Kewir-e-namak und der Wüste Lut im Osten des Landes. Im Norden wird der Iranische Raum abgeschlossen durch das Elburzgebirge, dessen Höhen (Demawend 5 604 m) nach Norden gegen die Kaspische Senke steil abfallen, während sie sich nach Süden gegen die trockenen Flächen des zentraliranischen Hochlandes allmählich absenken. Im Westen und Süden des Landes zieht mit Hauptrichtung von Nord-Westen nach Süd-Osten das Zagrosgebirge (4 547 m), das das Land im Süden in gewaltigem Bogen umfaßt und in die afghanisch-pakistanischen Grenzgebirge übergeht. Im Norden des Hochplateaus zieht sich von der iranisch-türkischen Grenze südlich des Kaspischen Meeres nach Osten bis nach Afghanistan hinein eine Gebirgskette,

die aus den Azerbaijanbergen, dem Elburz und dem Khorassangebirge besteht.

Inmitten dieser Gebirgszüge liegt das weite und in seiner Oberflächenstruktur gleichfalls mäßig stark profilierte trockene Hochplateau mit seinen Salzwüsten und Salzseen, das nur in seinen Randzonen besiedelt ist und das nächst den Tiefebenen von Khuzistan zu den ältesten Kulturgebieten von Iran gehört. Die Kewir und die Lut dagegen sind reine Wüsten bzw. Salzwüsten und infolgedessen unbewohnt.

Die ausgedehnten Beckenlandschaften des zentral-iranischen Hochlandes sind abflußlos. Es gibt nur wenige, während des ganzen Jahres Wasser führende Flüsse von einiger Bedeutung, ein für die Entwicklung von Mückenbrutplätzen und damit auch für das epidemiologische Bild der Malaria äußerst wichtiger Faktor. Das Grenzland von Seistan im Süd-Osten wird teilweise vom Hilmendfluß bewässert; im Süden durchziehen die Nebenflüsse des Schatt-el-Arab, deren wichtigste Karun, Karche und Dees sind, das weite Flachland und schaffen hier die Voraussetzungen für den Feldbau. Im Gebirge findet man dagegen nur typische Hochlandflüsse und Bäche mit stark wechselnder Wasserführung. Der Nord-Osten und das zentrale Binnenland sind praktisch frei von Flüssen.

So zeigt schon die einfache geomorphologische Betrachtung, daß Iran ein trockenes Land mit vielen Gebirgen und Wüsten ist, in dem nur kleine Bodenteile in den Flußtälern und in der Kaspischen Senke lohnende Anbaumöglichkeiten bieten; die Hochlagen können allenfalls als Viehweiden dienen, während die Wüsten kaum eine wirtschaftliche Nutzung zulassen. Für die Verbreitung der Malaria ergibt sich damit schon jetzt der eine Hinweis, daß die Krankheit, die an das Vorhandensein geeigneter Überträgermücken gebunden ist, vermutlich nur in den dichter besiedelten und nicht zu hoch gelegenen Kulturgebieten auftreten kann.

2. Klimatologie

a. Temperaturen. Das Klima Irans ist ausgesprochen kontinental. Die hohen Berge, die das Land auf nahezu allen Seiten umgeben, schließen die

Einflüsse des Meeres weitgehend aus, so daß in den meisten Gebieten ein arides kontinentales Kontrastklima mit heißen Sommern und kühlen Wintern resultiert. Tabelle I zeigt eine Aufstellung der in zahlreichen Stationen des Landes gemessenen monatlichen Temperaturmittel. So liegen z.B. in Teheran (35° 41' n.Br.; 1.160 m) die Monatsmittel der Temperatur im Sommer bei 28,5°C, im Winter bei 1,6°C; d.h. die mittleren Jahresschwankungen betragen etwa 27 Grad. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die absoluten Maxima und Minima wesentlich höher bzw. tiefer liegen, so daß die tatsächlichen Jahresschwankungen manchenorts 40 Grad und mehr betragen können. Im hochgelegenen Täbriz liegen die sommerlichen Temperaturmittel bei 24,6°C, während im Winter bereits kurze Frostperioden, d.h. Ruhezeiten der Vegetation auftreten. Demgegenüber haben die Orte am Persischen Golf Jahresmittel von mehr als 24°C bei Wintertemperaturen von +11,5°C. Sie gehören zu den heißesten bewohnten Gebieten der Erde überhaupt. In der Kaspischen Senke dominieren gemäßigte Temperaturen bei relativ geringen Jahresschwankungen.

Abbildung 1 gibt einige Beispiele des Temperaturverlaufs in verschiedenen Plätzen des Landes, als Monatsmittel graphisch dargestellt.

b. Die Niederschläge fallen, ähnlich wie in den mediterranen Klimazonen, überwiegend in den Wintermonaten. Die Regenhöhen sind zumeist gering. Auf dem Hochplateau ist Isfahen mit 108,7 mm Regen die trockenste Station; im Osten des Landes im Gebiet von Seistan fallen nur 53 mm Regen im ganzen Jahr, und auch die Orte am Persischen Golf (Abadan mit 170 mm) sind großenteils ausgesprochen regenarm. Dagegen ist der Nord-Westen des Landes (Kirmanschah mit 498 mm, Täbriz mit 283 mm) etwas regenreicher; insbesondere aber sind die Küstengebiete der Kaspischen Senke durch intensive und ganzjährig fallende Regen gekennzeichnet (Pahlewi mit 1379 mm). Es lassen sich also auch nach der Menge der Niederschläge zwanglos verschiedenartige Regionen unterscheiden, die im Hinblick auf Besiedlung und Feldbau wie auch in malariologischer Hinsicht gleichermaßen unterscheidbar und bedeutungsvoll sind.

In Tabelle II und Abbildung 2 sind die monatlichen und jährlichen

Regenhöhen für eine Reihe von Beobachtungsstationen dargestellt.

Eine eigentliche Trockenzeit (weniger als 20 mm Regen pro Monat) läßt sich für die meisten Gebiete des Landes von Mai bis Oktober, manchenorts bis November, ansetzen; lediglich die Orte am Kaspischen Meer kennen im ganzen Jahr keine Trockenzeiten.

c. Relative Feuchte. Dementsprechend sind die Werte der relativen Feuchtigkeit in den meisten Gebieten des Landes gleichfalls niedrig. Auf dem Hochland werden in den Sommermonaten mittlere Werte von 24% (Monatsmittel) gemessen; die Jahresmittel betragen auf dem Plateau 34,6 bis 40%. Wiederum bildet die Kaspische Senke mit ihren hohen Feuchtigkeitswerten von 88% Jahresmittel eine Ausnahme gegenüber den übrigen Landesteilen; ähnliche Werte sind nur noch am Persischen Golf in Buschir gemessen worden.

Tabelle III und Abbildung 3 geben Aufschluß über den Jahresgang der Feuchtigkeit in verschiedenen Orten.

d. Winde, Einstrahlung, Evaporation. Wesentliche Ursache der Trockenzeit sind aber außer den geringen Niederschlägen vor allem die aus den nördlichen Steppen kommende Winde, die in den Sommermonaten außerordentlich heiß sein können, zum andern auch die infolge der geringen Bevölkerung und der starken Einstrahlung ungewöhnlich große Evaporation, die im ganzen Land - mit Ausnahme von Mazanderan und den übrigen Küstengebieten des Kaspischen Meeres - eine Vielfaches der Niederschlagshöhen beträgt.

3. Vegetation und Tierwelt

a. Die natürliche Vegetation ist in den Hochgebirgen und in den Wüsten gering, jedoch artenreicher, als die älteren Botaniker angenommen haben. In allen höheren Lagen fehlt in der Regel eine zusammenhängende Pflanzendecke. Es läßt sich aber eine deutliche horizontale Gliederung der natürlichen Pflanzenwelt, insbesondere auch in Abhängigkeit von den Regenhöhen (BOBEK) nachweisen. Die Hochlagen über 3 000 m sind allenfalls noch als

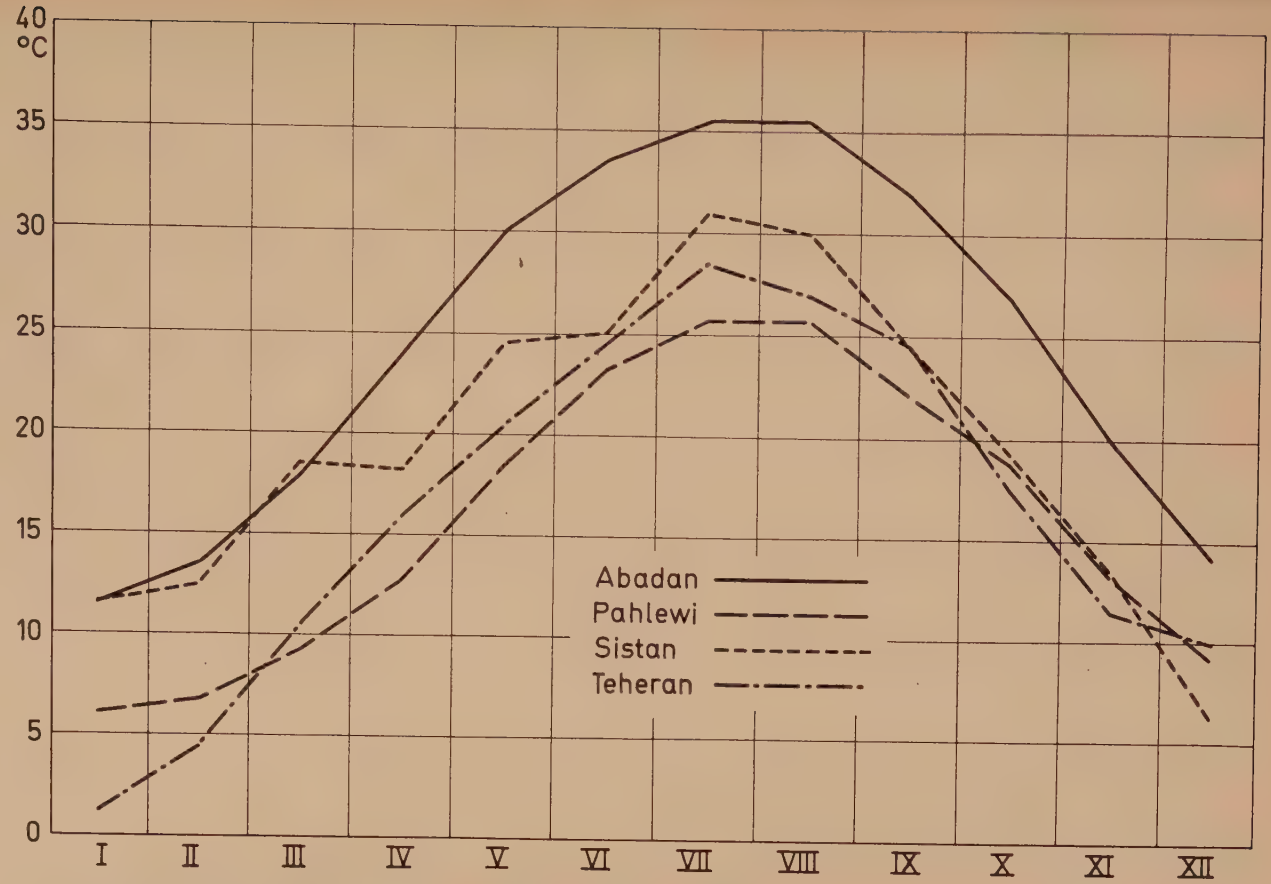

Abb. 1: Monatsmittel der Temperaturen in °C; dargestellt für 4 iranische Stationen. Vergl. dazu Tabelle I.

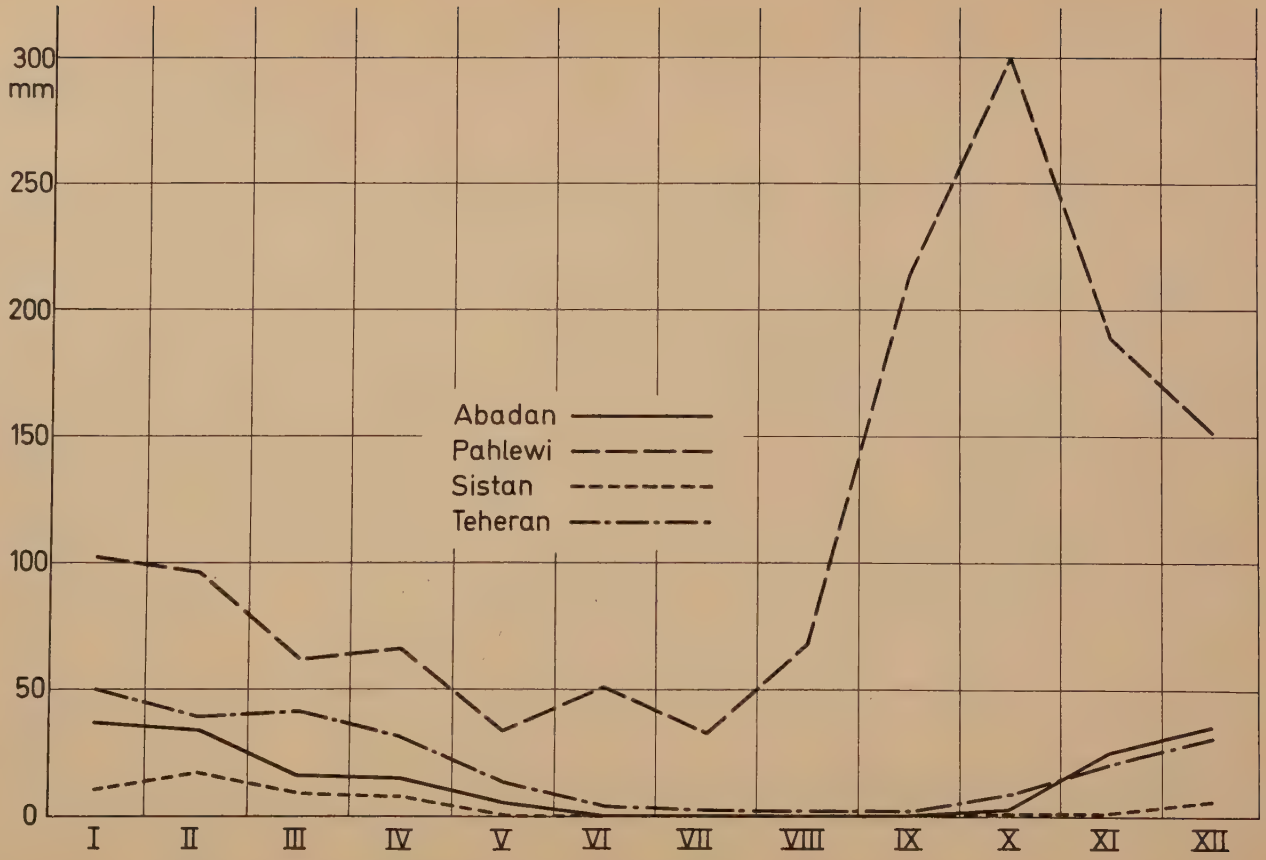

Abb. 2: Monatliche Regenhöhen in mm; dargestellt für 4 iranische Stationen.
Vergl. dazu Tabelle II.

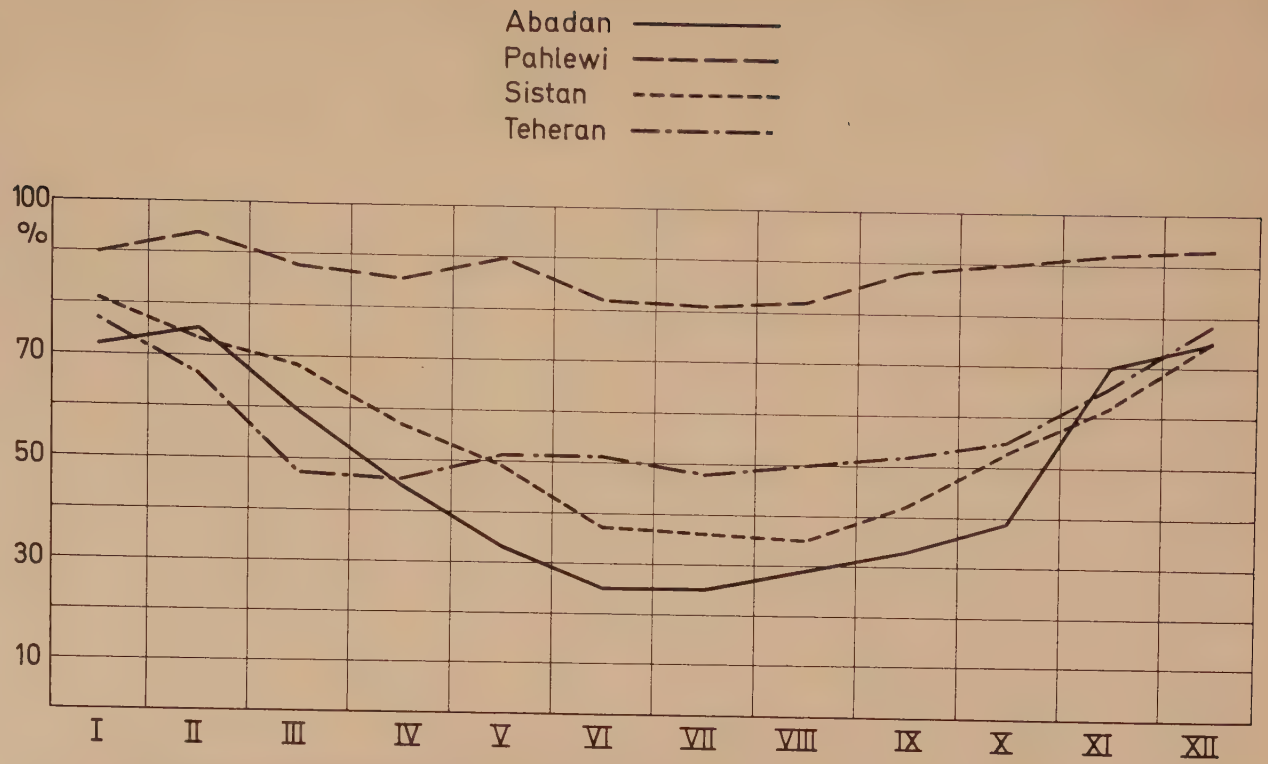

Abb. 3: Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit in Prozenten; dargestellt für 4 iranische Stationen. Vergl. dazu Tabelle III.

Weidefläche nutzbar. Wälder gibt es spärlich in Luristan, in größerem Ausmaß jedoch im Elburzgebirge nördlich der Höhen- und Klimascheide, wo bei großem Artenreichtum an Bäumen u.a. gewaltige Steineichen (Quercus baloot) angetroffen werden. Im übrigen ist Iran praktisch waldlos und dementsprechend auch holzarm, und für die vielfach so folgenschweren Bodenerosionen ist gleichfalls der Waldmangel mitverantwortlich.

In den mittleren Lagen dominiert eine typische Steppenvegetation, in der Artemisia-, Ephedra- und in den Hochlagen auch Eremurus-Arten charakteristisch sind. Dattelpalmen, zumeist als Kulturpflanze angebaut, finden sich im Süden im Tal des Schatt-el-Arab in großer Zahl; im Norden des Landes haben sie jedoch keine ausreichende Entwicklungsmöglichkeiten mehr.

b. Die Tierwelt ist im Nord-Westen des Landes durch mediterrane Arten der paläärktischen Gruppe, im Süden aber auch durch indische und im Nord-Osten durch turanische Arten vertreten. Wegen der epidemiologischen Bedeutung sind die in den alluvialen Hügellandschaften der Steppen lebenden Nager (zahlreiche Meriones-Arten; Gerbillidae) bemerkenswert, die als Reservoire der enzootischen Pest in Kurdistan (BALTAZARD) sowie der ruralen Form der Hautleishmaniasen (ANSARI) dienen. Unter den Dipteren sind zahlreiche paläarktische und mediterrane, aber auch orientalisch-indische Anopheles-Arten, die später im einzelnen besprochen werden, sowie mehrere Phlebotomen-Arten wichtig. Ebenso sind im Süden des Landes mehrere Aëdes-Arten nachgewiesen worden.

4. Humane Geographie

Iran hat heute etwa 23 Millionen Einwohner, also 14 Einwohner pro qkm. Berücksichtigt man aber nur die ackerbaulich oder industriell nutzbaren Flächen des Landes, so beträgt die Zahl der Einwohner pro qkm ein Mehrfaches der genannten Zahl.

a. Bevölkerungsgruppen. Etwa 60% der Anwohner gehören den iranischen Stämmen an; 20% sind Azerbaidjaner. Daneben sind

im Nord-Westen Kurden, im Süden Araber und Belutschen und im Lande verteilt einige kleinere Gruppen, z.B. Armenier, Turkstämmige und Mongolen vertreten. Etwa 20-25% der iranischen Bevölkerung sind Nomaden, die als Viehzüchter bis in die Neuzeit hinein einen wichtigen wirtschaftlichen Faktor im Lande dargestellt haben; ihre Bedeutung als potentielle Malariaverbreiter wird im weiteren Verlauf zu besprechen sein.

Staatsreligion ist der schiitische Islam; nur einige kleinere Völkergruppen bekennen sich zur Sunna.

b. Der Hausbau ist durch die geophysischen und klimatischen Eigenarten des Landes bestimmt. Wie in fast allen Trockenzonen, so wird auch in Iran das Haus mit dem Flachdach gedeckt, auf dem sich in der günstigen Jahreszeit ein wesentlicher Teil des täglichen Lebens abspielt. In den Alluvialgebieten werden die Hauswände aus Lehmziegeln, in den Hochgebirgen aus Bruch- oder Geröllsteinen errichtet. In der Neuzeit hat sich jedoch in Stadt und Land die Verwendung gebrannter Ziegel auch für den Profanbau mehr und mehr eingebürgert; der Ölreichtum des Landes gestattet die Anlage und Verwendung von Brennöfen auch da, wo kein Holz verfügbar ist.

Holzbauten, die mit Reisstielen gedeckt sind, werden im waldreichen Reisanbaugebiet von Mazanderan errichtet, und in den Küstengebieten des Persischen Golfes werden auch Dattelstämme zum Bau der Häuser verwendet. Ein regelmässiger Wohnungswechsel im Laufe des Jahres ist im Westen und Süd-Westen des Landes üblich; im Winter, d.h. von Dezember bis März leben die Anwohner in den landesüblichen Lehmbauten, im Sommer dagegen in Zelten oder einfachen Hütten, die aus Holz, Ästen oder Zweigen und teils auch als Laubhütten gebaut sind und bessere Durchlüftung gestatten als die festen Lehmbauten, aber naturgemäß keinen Moskitoschutz ermöglichen.

c. Hygieneeinrichtungen fehlen in den alten Häusern der Dörfer oder Kleinstädte ganz oder sind unzulänglich. Die Wasserversorgungen sind zumeist ungenügend. Das aus den offenen Gräben (dschub) entnommene

Oberflächenwasser ist praktisch immer verunreinigt; nur das aus den tief gegrabenen unterirdischen K a r i z e n (q a n a t) stammende Wasser ist einwandfrei. Wasserleitungen sind kaum vorhanden; Teheran ist wahrscheinlich die einzige Stadt Irans, die seit einer Reihe von Jahren über eine einwandfreie Wasserversorgung verfügt.

M o s k i t o s c h u t z war in den alten Häusern vor Einführung der Kontaktinsektizide praktisch nicht möglich. Der Netzschutz war zu teuer, und Moskitonetze an Fenstern und Türen waren wertlos, da es in ländlichen Dorfhäusern wie auch in städtischen Wohnbauten alter Art keine exakten Fenster- oder Türrahmen gab.

Dabei bieten gerade die trockenen rissigen Lehmwände wie auch das Astwerk der Sommerhütten und die Zelte den Anophelen ideale Schlupfwinkel. Da zudem die Unterkünfte zumeist in der Nähe von Wasserstellen liegen, ist der Kontakt zu den Stechmücken eng, insbesondere auch, weil oftmals das Vieh in den gleichen Räumen untergebracht ist wie die Menschen. Auf diesem Gebiet hat erst die Neuzeit mit der Anwendung von Insektiziden und der Modernisierung des Wohnungsbaues in den Städten Wandel geschaffen.

Eine K a n a l i s a t i o n fehlt praktisch überall; in alluvialen lockeren Böden der Siedlungsgebiete werden Versickerungsgruben angelegt, die gute Dienste tun. Für die Entstehung von Anophelesbrutplätzen ist jedoch die Frage der Abwässerbeseitigung nicht entscheidend, so daß wir uns mit diesen wenigen Hinweisen begnügen.

d. Feldbau kann praktisch nur auf Irrigation getrieben werden; lediglich in manchen Hochlagen werden Felder auch auf Regen angebaut. Im allgemeinen ist aber das in Stufen am Hang angelegte und in regelmäßigen Zeitabständen bewässerte Ackerfeld kennzeichnend für die iranischen Fruchtlandschaften. Die Bedeutung der offenen Bewässerungsgräben (d s c h u b) für die Entwicklung von Malariamücken ist unterschiedlich beurteilt worden; in der Regel sind die Gräben unbedenklich, sofern sie sauber gehalten werden; zudem führen sie nicht ständig Wasser, so daß die Anophelesbrut sich nicht entwickeln kann. Nur wenn die Gräben verkommen sind und stehende Tümpel sich gebildet haben, können sie zu

epidemiologisch differenten Anophelesbrutplätzen werden.

In den alluvialen Ebenen und Tälern werden teilweise gute Erträge erzielt. Getreide steht an erster Stelle; vor allem wird Weizen in großem Umfang angebaut. Gerste dient als Pferdefutter; Hafer und Roggen spielen keine wesentliche Rolle, und Mais ist erst in der Neuzeit in Aufnahme gekommen. Leguminosen werden zur Ernährung von Mensch und Tier gleichfalls angebaut. In der Kaspischen Senke, am Urmia-See, aber auch bei Schiraz und Isfahan wird Reis kultiviert; die Bedeutung der Reisfelder, die vom Auspflanzen der Setzlinge bis zur Ernte ständig unter Wasser gehalten werden, als Moskitobrutplätze kann erheblich sein, zumal unter den gefürchteten Malariaüberträgern einige ausgesprochene Reisfeldbrüter sind wie z.B. Anopheles culicifacies im Süd-Osten des Landes. Auch in den Kaspischen Gebieten sind manche Anophelesarten als Reisfeldbrüter erkannt worden.

Unter den kultivierten Früchten überwiegen die Steinobstarten und die Melonen; Trauben werden gleichfalls reichlich und in ausgezeichneter Qualität im Gebiet von Schiraz und Hamadan gezüchtet. Im Süden des Landes gedeihen Citrusfrüchte und Datteln. Da Melonenfelder nicht ständig unter Wasser gehalten werden, sind sie praktisch niemals Anophelesbrutplätze.

Der Anbau von Mohn zur Gewinnung von Opium ist rückläufig; allerdings wird zur Ölgewinnung Mohn auch heute noch kultiviert.

Baumwolle wächst gleichfalls auf bewässerten Feldern; da aber auch hier nur zeitweise überflutet wird und die Felder in der Zwischenzeit wieder austrocknen, sind sie für die Malariaausbreitung bedeutungslos.

e. Die Viehzucht ist umfangreich; für die Nomaden - soweit diese nicht Handelsnomaden sind - stellt sie nahezu den einzigen Erwerbszweig dar. An erster Stelle steht die Schafzucht, die den Nomaden und Bauern sowohl Wolle als auch Fett, Fleisch und Milch liefert. Kamele, die als Reit- und Lasttiere dienen, machen einen wesentlichen Teil des Reichtums der Nomaden aus; Pferde, Maultiere und Esel werden gleichfalls als Lastenträger, aber auch als Reittiere benützt. Die Rinder-

zucht war bisher in Anbetracht der unzureichenden Weideflächen unwesentlich; sie wird aber im Zuge der modernen Entwicklung gepflegt, um dem dringenden Eiweißmangel in der Ernährung abhelfen zu können.

Die Schweinezucht ist in dem islamischen Land unbekannt; lediglich armenische Bevölkerungsgruppen halten vereinzelt Schweine.

f. Die Ernährung der Landbevölkerung ist ganz auf die Erzeugnisse des Landes gegründet. Für den Armen sind Brot und Tee oftmals die Hauptnahrungsmittel. Fleisch ist nur auf dem Tisch des Wohlhabenden täglich anzutreffen. Ebenso ist der Reis, obwohl eines der wichtigsten Nahrungsmittel in der Neuzeit, nicht für jedermann in ausreichender Menge erschwinglich. Breite Bevölkerungsschichten sind ungenügend ernährt, und die Erschließung weiterer Anbaumöglichkeiten und Nahrungsquellen ist eine der wichtigsten großen Aufgaben der Gegenwart. In der Stadt paßt sich allerdings die Ernährung der Wohlhabenden mehr und mehr den internationalen Gewohnheiten unter Verwendung von Konserven an.

5. Natürliche und epidemiologisch wichtige Regionen

Unter Berücksichtigung der geographisch-klimatologischen Eigenarten lassen sich in Iran drei große, epidemiologisch gleichfalls unterscheidbare Regionen abgrenzen.

a. Das Kaspische Gebiet gliedert sich in die schmale feucht-warme Uferzone, die weiter südlich gelegenen Nordhänge des Elburz mit Höhen von 500 bis 2 000 m und schließlich die Hochgebirgsregion, die höher als 2 000 m liegt.

Die flache Uferzone ist durch reichliche Niederschläge und große Feuchtigkeit charakterisiert, die beide in den westlichen Gebieten höher sind als in den östlichen, welche bereits den Anschluß an die Steppen von Gorgan finden. Auch sind die westlichen Gebiete meist weniger warm als die östlichen steppennahen Regionen. Die Uferzone ist reich an Sümpfen und Altwässern, die großenteils von Überschwemmungen herrühren; sie stellt ein weites fruchtbares und landwirtschaftlich genütztes Flachland

dar, das nicht nur durch die vorhandenen Flüsse, sondern auch durch Irrigationskanäle für den Anbau bewässert wird.

Die Provinzen Guilan und Mazanderan mit ihrem feuchten und relativ milden Klima, in einem Gebiet in dem einst die Malaria herrschte, das zugleich aber auch reiche Anbaumöglichkeiten für Reis bietet, gehören zu den dichtest besiedelten Regionen des Landes. Die Bauern, die zumeist auch heute noch arm sind, wohnen in kleinen Weilern inmitten der Reisfelder und Wälder; sie bauen ihre Holzhütten auf Hügel, um sich gegen Feuchtigkeit und Überschwemmungen zu schützen. Auf die in den letzten Jahren eingeleiteten Sozialmaßnahmen zugunsten des Bauernstandes gerade hier im Norden des Landes kann hier nur verwiesen werden; sie sollen ausgesprochen der Hebung des Lebensstandards der Anwohner dienen.

Die für den Reisanbau nötige Bewässerung bietet ideale Brutmöglichkeiten für Anophelen; deshalb war früher hier die Malaria stark verbreitet. Heute aber ist das Gebiet bereits praktisch malariafrei. Sporadisch auftretende Malariafälle sind zumeist auf Zuwanderung malariakranker Menschen aus noch nicht sanierten Gebieten zurückzuführen.

Die zwischen 500 und 2 000 m gelegenen N o r d h ä n g e d e s E l b u r z ähneln klimatisch manchen der westeuropäischen Länder. Diese Zone ist dicht bewaldet und dementsprechend nur dünn besiedelt. Die Dörfer liegen zerstreut im Waldgebiet, sind schwer zugänglich und bieten der Malariabekämpfung größere Schwierigkeiten als das offene Land. Infolgedessen ist das Gebiet auch bis heute noch nicht malariafrei.

Mit zunehmender Höhe nimmt die Walddichte ab; ebenso wird von Westen nach Osten der Bewuchs geringer, da die relative Feuchtigkeit und die Niederschlagshöhen gleichfalls nach Osten abnehmen.

Die H o c h g e b i r g s r e g i o n des Elburz ist wegen ihrer Höhenlage und den niedrigen Temperaturen stets malariafrei gewesen. Sofern hier vereinzelte Malariafälle gesehen worden sind, hat es sich um eingeschleppte Fälle gehandelt. Anophelen kommen hier in den Hochlagen nicht mehr vor, so daß diese Gebiete für die Malariabekämpfung bedeutungslos sind.

b. Das zentrale Gebiet oder Hochplateau Irans liegt zwischen den beiden bereits genannten Gebirgszügen, also südlich des Elburz und östlich des Zagros-Gebirges, und wird in die Hochgebirgsregion und das eigentliche Plateau unterteilt.

Die Gebirgsregion umfaßt die zumeist kahlen und über 4000 m hohen ständig mit Schnee bedeckten Hochgebirgsketten und ist für die malaria-epidemiologische Betrachtung bedeutungslos.

Dagegen finden sich in den Tälern und am Fuße der Berge günstige Lebensbedingungen, so daß sich hier eine dichtere Besiedlung entwickelt hat. Regenmenge und Feuchtigkeit sind geringer als an den Nordhängen des Elburz, und man könnte vermuten, daß infolgedessen das Gebiet malariafrei sein müßte, was aber keineswegs der Fall ist. Die in das abflußlose Becken einmündenden Flüsse haben ihre Quellen in den Bergen und bilden, nachdem sie das flache Plateau erreicht haben und nur noch träge dahinströmen, altwasserähnliche Seen und Tümpel, welche günstige Entwicklungsmöglichkeiten für Anophelen bieten, wie z.B. der Zayendeh-Fluss, der aus dem Zagros-Gebirge entspringt und südlich von Isfahan im Gawkoni-Sumpf endet. Früher war das ganze Gebiet von Malaria schwer betroffen. Daneben gibt es Flußläufe, die teilweise versickern und flußabwärts wieder zu Tage treten, um Sümpfe zu bilden, die gleichfalls als Brutplätze geeignet sind.

Charakteristisch sind für das Gebiet der Vorgebirgszone die großen Tag- und Nachtschwankungen der Temperatur, relativ niedrige Feuchtigkeitsgrade und geringe Regenfälle. Die Sommer sind lang und dauern zumeist von Mai bis August; die trockenen Winde werden in der Regel als unangenehm epfunden. Auf einige Beispiele von Temperaturmessungen wie auch auf die Regenhöhen einzelner Orte wurde bereits verwiesen (s. Tab. I-III und Abb. 1-3).

Einen wesentlichen Teil des zentralen Plateaus nehmen die Wüsten ein; die Dasht-i-Kewir (Kewir-i-Namak; Salzwüste) und die Kewir-i-Lut (Sandwüste). Hier herrscht ein ausgesprochen arides Wüstenklima mit sehr geringen Regenfällen, starken täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen und ausgesprochener Trockenheit (im Sommer Werte der

relativen Feuchtigkeit oftmals nur 2-3%). Das gesamte Wüstengebiet ist infolge seiner geophysischen Struktur und da es praktisch unbesiedelt ist, für die malaria-epidemiologische Betrachtung und auch für die Malariabekämpfung bedeutungslos; es ist von jeher malariafrei gewesen.

Eine Sonderstellung nimmt im Bereich des Iranischen Hochplateaus die im Nord-Westen gelegene Provinz Azerbaidjan (3 750 000 Einw.) ein. Regenmengen und Feuchtigkeit sind größer als in den übrigen Regionen des Plateaus, wie aus den mitgeteilten Tabellen No. II und III ersichtlich ist. In Täbriz beträgt z.B. die jährliche Regenmenge 283 mm, in Rezayeh dagegen bereits 750 mm. Der nahegelegene Rezayeh-See (Urmia-See) bietet zwar wegen seines hohen Salzgehaltes und wegen der Tiefe des Wassers keine Möglichkeiten für die Ansiedlung von Anopheleslarven; wohl aber finden sich in der Umgebung zahlreiche Sumpfgebiete, die geeignete Brutgewässer sind. Die Temperaturen sind in den Hochlagen im Winter extrem niedrig, in den Sommermonaten dagegen hoch, und bereits ab Mitte Mai sind die im Frühjahr üppig blühenden und grünenden Hochflächen vorwiegend dürre, braune Steppen, die sich aber, sowie einmal Regen fällt, sofort wieder in eine fruchtbare Gartenlandschaft verwandeln.

Der an die UdSSR und an Afghanistan grenzende Norden und Nord-Osten Irans wird im wesentlichen von der Provinz Khorassan eingenommen und ist gekennzeichnet durch die Gebirgsketten, die vom 32. bis 38. Breitengrad die Dasht-i-Kewir einschließen. Das Klima ist auch hier ausgesprochen kontinental; die Tag- und Nachtschwankungen sowie die jährlichen Temperaturschwankungen sind erheblich, und Regenfälle und Feuchtigkeit sind zumeist gering. Die Sommer sind, besonders in den tieferen Lagen, ausgesprochen heiß; als der angenehmste Monat gilt der September; die Winter - in Meshed beträgt z.B. die durchschnittliche Januartemperatur -9,0°C - sind kalt.

Das Hochplateau gehört, abgesehen von den fast völlig unbewohnten Wüstengebieten, zu den verhältnismäßig dicht besiedelten Gebieten Irans. Es umfaßt die Provinzen Azerbaidjan, Teheran (4 601 000 Einw.), Khorassan (2 310 000 Einw.) und die Provinz Isfahan (1 892 000 Einw.).

c. Das südliche Iran. Auch der Süden Irans läßt nach Oberflächenstruktur und Klima zwei grundlegend unterschiedliche Regionen erkennen. Die Gebirgsregion ist wiederum durch die kahlen, waldlosen Gebirgszüge gekennzeichnet und läßt nur in den Tälern Feldbau auf Irrigation zu. Das Gebiet ist in den tieferen Lagen heiß und trocken; in größeren Höhen dagegen milde und teilweise kühl. Die Erforschung der Malaria bietet hier besondere Schwierigkeiten, da die ganze Gebirgsregion äußerst unwegsam ist. Zum andern leben hier überwiegend Nomaden, die als wandernde Bevölkerungsgruppen und als Bewohner von Zelten bei der Malariakampagne schwer zu erfassen sind. Auf die Besonderheiten des Nomadentums im Zusammenhang mit der Malariaverbreitung und der Bekämpfung wird später noch einzugehen sein.

Das Küstengebiet am Persischen Golf und die weite Fruchtebene der großen Flüsse in der Provinz Khuzistan sind ausgesprochen heiß und, sofern sie nicht vom Meer beeinflußt werden, trocken. Insbesondere die Provinz Khuzistan ist ein aussichtsreiches Gebiet, dessen Ausbau eine für das Land sehr wichtige, in die Zukunft weisende Aufgabe ist, da hier sowohl Erdöl, Seehäfen, weite Flächen für den Anbau und Wasserkräfte in genügender Menge (z. B. Deez-Stauwerk) und damit auch elektrische Energien verfügbar sind. Getreide, Datteln und neuerdings auch Zuckerrohr sind die wichtigsten Anbauprodukte der Provinz Khuzistan. Abadan ist durch die Erdöl-Raffinerien weltbekannt.

Die Bevölkerung weist einen relativ hohen Anteil von Arabern auf.

II. MALARIA IN IRAN VOR DER BEKÄMPFUNG

1. Die Verbreitung der Malaria im Lande

Das stark differenzierte geographische Bild des Landes sowie die sehr unterschiedlichen Klimazonen machen es ohne weiteres verständlich, daß die Malaria in den einzelnen Regionen des Landes sehr verschieden stark verbreitet war.

Als Maß für die Durchseuchung gilt in der Regel der sog. "Milzindex", neuerdings meist als "Milzrate" bezeichnet, d.h. der bei Serienuntersuchungen innerhalb einer Bevölkerungsgruppe ermittelte prozentuale Anteil vergrößerter Milzen bei Kindern unter 10 Jahren. In einem hypoendemischen Malariagebiet lassen weniger als 10% der untersuchten Kinder eine vergrößerte Milz erkennen; im mesoendemischen Gebiet wird bei 10,1 bis 50,0% der Kinder, im hyperendemischen Gebiet bei 50,1 bis 75,0% der Kinder eine Milzschwellung gefunden, und in holoendemischen Malariazonen haben ständig mehr als 75,0% der untersuchten Kinder vergrößerte Milzen.

a. Malariabeobachtung vor dem Kriege. In Iran sind die ersten Untersuchungen über die Verbreitung der Malaria im Lande bereits in den 20er Jahren, also kurz nach dem ersten Weltkriege eingeleitet worden. Damals wurde von russischen Malariologen im Gebiet von Rasht und Bender-Pahlewi am Kaspischen Meer eine teilweise mesoendemische, manchenorts aber auch hyperendemische Malaria gefunden, und LATYSHEV, der 1923 gleichfalls hyperendemischen Malariabefall in den Kaspischen Provinzen fand, konnte gleichzeitig nachweisen, daß hier A. maculipennis der entscheidende Überträger war, ein Befund, der mit der Reisfeldlandschaft im Küstengebiet des Kaspischen Meeres ohne weiteres korrespondierte. Dabei wurde auch bereits gezeigt, daß die Mücken selbst in den Wintermonaten die Malaria übertrugen, so daß die Übertragungsperiode und damit auch die Krankheitssaison über den weitaus größten Teil des Jahres ausge-

dehnt wurde und das Bild der "Saisonmalaria", wie wir sie in der Regel in Iran kennen, stark modifiziert wurde. Andere Untersucher (GRANDEL, KULINE und MASCHOOF) haben 1932 gleichfalls gezeigt, daß sowohl Mazanderan als auch die Provinz Guilan, insbesondere der Raum um Schahsawar, hyperendemische Malariazonen waren, und daß auch hier, neben A. superpictus, vor allem A. maculipennis als Überträger fungierte.

Auch im äußersten Nord-Westen des Landes, d.h. im Gebiet des Aras-Flusses hat AMIDZADEH vielenorts hyperendemische Malaria nachgewiesen; eine Infektionsrate (also nicht Milzrate!) von 49,8% wurde hier angetroffen, und 41,5% aller in den Endemiegebieten beobachteten Todesfällen wurde auf Malaria zurückgeführt.

Im Süden des Landes fand LINDBERG insbesondere im Gebiet von Khorramschah am Persischen Golf starke Malariaverseuchung von hyperendemischem Charakter, während in der Stadt Khorramschah mesoendemische Malaria herrschte.

Auch das im Süden und Süd-Osten des Landes gelegene iranische Belutschistan wurde von AMIDZADEH als hyperendemisches Malariagebiet erkannt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der uns zugänglichen Beobachtungen, die in Iran in den 20er und 30er Jahren (zusätzlich auch die Arbeiten von AMIDZADEH von 1945) gemacht worden sind und die, auch wenn sie möglicherweise unvollständig sind, deutlich zeigen, wie stark gerade die bewohnten und landwirtschaftlich wichtigen Siedlungsgebiete im Nord-Westen, Norden, Süden und Süd-Osten des Landes damals mit Malaria befallen waren.

Durchseuchung mit Malaria in den vor dem 2. Weltkrieg systematisch untersuchten Gebieten

Jahr	Name der Stadt	Vorkommen	Untersucher
1925	Dörfer in der Nähe von Aras-Fluß	Hyperendemisch	Amidzadeh
1925	Khorramschahr	Mesendemisch	Lindberg
1928	Belluchistan	Hyperendemisch	Amidzadeh
1931	Rascht und Bardah-Pahlewi	Hyperendemisch	Latyschew
1932	Schahsawar	Hyperendemisch	Grandel
1932	Mazendran und Gillan	Mesendemisch	Kuline und Maschoof
1945	Behbahan	Mesendemisch	Amidzadeh

b. Verbreitung der Malaria nach dem 2. Weltkriege. Als Voraussetzung für die in der Nachkriegszeit geplante Malariabekämpfung war zunächst eine systematische Untersuchung über die Verbreitung der Krankheit in den einzelnen Regionen des Landes erforderlich, die gemeinsam vom Iranischen Malaria-Institut und den Experten der Welt-Gesundheitsorganisation im Laufe mehrerer Jahre ausgeführt wurde und deren Ergebnisse wir nachstehend kurz mitteilen.

Zunächst einmal wurde festgestellt, daß die Malaria in nahezu allen bewohnten Gebieten bis zu einer Höhe von etwa 2 000 m endemisch war. Darüber wurden nur Einzelfälle gefunden, die teilweise eingeschleppt waren, teilweise auch autochthon sein mochten. Und wenn auch manchenorts die Malaria noch in Höhen von 2 500 m vorkam, wie bereits frühere Untersucher (z.B. GILMOUR) ermittelt hatten, so kam sie in diesen Hochlagen immer nur sporadisch vor, und in der Regel darf die Höhe von 2 000 m, genau wie im benachbarten Afghanistan, als obere Grenze der autochthonen Malaria angesehen werden.

Des weiteren ergaben die Untersuchungen, daß im ganzen Lande etwa

75% der Einwohner, d.h. ca 16 Millionen Menschen in Malariagebieten lebten und somit als exponiert angesehen werden mußten. Wenn also die geplante Malariabekämpfung überhaupt wirksam sein sollte, so mußte sie auf breiter Grundlage ausgebaut werden mit dem Ziel, mindestens 3/4 aller Einwohner des Landes unter Schutz zu stellen!

Im einzelnen wurde bereits 1949 der Befall in den einzelnen, oben angegebenen Regionen des Landes ermittelt, wie er in der Karte No. 7, deren Überlassung wir dem Iranischen Malaria-Institut verdanken, dargestellt ist.

Der Norden des Landes, d.h. die Kaspische Region, Azerbaidjan und Kurdistan, sind in den Küstengebieten des Kaspischen Meeres und allen übrigen Tieflagen von hyperendemischer Malaria befallen ("intense infection"). Nur in den mittleren Gebirgslagen findet sich mesoendemische oder hypoendemische Malaria.

Das zentrale Hochplateau ist, wie die Karte deutlich zeigt, wesentlich weniger stark von Malaria betroffen; in der Regel findet sich hier schon 1949 eine nur mesoendemische oder hypoendemische Infektionshäufigkeit, ("limited" oder "average" rate of infection); malariafrei sind jedoch nur die trockenen Wüstengebiete im Bereich des zentralen Hochlandes.

Der Süden ist westlich der Zagrosketten, d.h. in der großen Tiefebene des Schatt-el-Arab und seiner Nebenflüsse, fast ganz von hyperendemischer Malaria befallen, und von hier aus zieht sich das gewaltige Malariagebiet über die Küstenregion des Persischen Golfes nach Süd-Osten bis ins Gebiet von Belutschistan und Seistan, d.h. bis an die iranisch-afghanische und iranisch-pakistanische Grenze vor.

So zeigt die kartographische Übersicht ganz klar die Abhängigkeit der Malariaausbreitung vom Oberflächenrelief und von der Bodenstruktur des Landes. Das geomorphologische Bild ist also neben den klimatischen und wirtschaftsgeographischen Eigenarten einer der wichtigsten Faktoren für die Entwicklung der Malarialage im Iran.

2. Die Anophelen Irans

Weitere Voraussetzung für eine wirkungsvolle Bekämpfung der Malaria war neben der Kenntnis der einzelnen Malariagebiete eine möglichst vollständige Bestandsaufnahme der im Lande lebenden Anophelenarten, da nur auf diese Weise die entscheidenden Überträger, ihre Biotope und ihre Lebensweise gefunden werden konnten. Es ist das Verdienst der iranischen Gesundheitsbehörden, insbesondere des Instituts für Malariologie und Parasitologie der Teheraner Universität und der neu gegründeten Malaria-Bekämpfungs-Organisation, in den Jahren nach dem Kriege die Malariaüberträger des Landes so weit wie möglich erfaßt und ihre Ausbreitungsgebiete auch kartographisch festgelegt zu haben. Im Laufe der Jahre sind in Iran 18 Anopheles-Species festgestellt worden, die nachstehend kurz beschrieben werden:

Anopheles algeriensis THEOBALD 1903. Mediterrane Art, von den Mittelmeerländern bis nach Turkestan und Tajikistan weit verbreitet. In Iran sowohl in Mazanderan und Gorgan als auch im Süd-Osten bei Zahidan und Birjand. Epidemiologisch wahrscheinlich in ganz Iran indifferent; jedenfalls sicher kein entscheidender Überträger, da zahlenmäßig nur vereinzelt vorkommend.

Anopheles claviger (bifurcatus) MEIGEN 1804. Paläarktische Irans nachgewiesen; wahrscheinlich völlig bedeutungslos. Jedenfalls niemals als Überträger nachgewiesen. Weitere Einzelheiten liegen nicht vor.

Anopheles claviger (bifurcatus) MEIGEN 1804. Paläärktische Art; Verbreitung von Europa bis zum Pamir, auch in Hochlagen über 2000 m. In Iran in Mazanderan, Gorgan, ferner westlich von Teheran, aber nicht im Süden des Landes. Brütet in kühlen, strömenden, auch in beschattetem Wasser. Als Überträger in Iran unbekannt, da nur wenig Kontakt zum Menschen. Soll aber in manchen Gebirgstälern Turkestans und Kasakhstans Malariaüberträger gewesen sein. Subspecies bei den iranischen Funden nicht mitgeteilt.

Anopheles culicifacies GILES 1901. Orientalisch-indische Art. Von Süd-Iran über Belutschistan bis nach Zentral-Indien weit verbreitet. Überwiegend in Ebenen; nur selten in Hochlagen bis 2000 m. In Iran im

gesamten südlichen Flachland und im Süd-Osten des Landes von Bender-Abbas bis Zahidan, nach Norden bis Birjand. Ebenso im südlichen Afghanistan südlich bis Hindukusch. - Brütet in Tümpeln, Gräben, Flußbetten und Reisfeldern. Adulte Mücken teilweise hausgebunden, in manchen Gebieten Irans jedoch auch überwiegend zoophil. - Wichtigster Überträger der Malaria in Zentral-Indien; in Iran gleichfalls in vielen der von der Art bewohnten Gebieten gefürchteter Überträger; Übertragungsperiode von April bis in den November hinein, hat bei der Malariaepidemie von Schibab bei Zahidan im Jahre 1959 wahrscheinlich die Überträgerrolle gespielt. Gegen DDT und Dieldrin bisher keine wesentliche Resistenz entwickelt. Ausbreitungsgebiet in Iran s. Karte No. 1.

Anopheles d'thali PATTON 1905. Teils als mediterrane, teils als "saharo-indische" Art aufgefaßt. Von Nord-Afrika bis Belutschistan und auch in West-Pakistan bis Peshawar. In Iran im Gebiet von Masjed-i-Suleiman und in den belutschistanischen Gebieten Süd-Irans. Brütet in Tümpeln, Bächen, auch in Brackwasser. Wird manchmal als Überträger angesehen.

Anopheles fluviatilis JAMES 1902. Orientalisch-indische Art. Von Arabien über West-Pakistan bis Indien häufig. In Kashmir bis 2 500 m Höhe. In Iran in nahezu allen südlichen und südwestlichen Teilen des Landes, insbesondere an den Hängen des Zagrosgebirges. - Brütet in Flußbetten und bewachsenen Gräben. Hausgebundenheit wechselnd beurteilt. Im allgemeinen gelten die Adulten als hausgebunden; in Iran jedoch Beobachtungen über bevorzugten Tagesaufenthalt außerhalb der menschlichen Wohnungen, z.B. in natürlichen Höhlen. - In Iran bis zu 8 Generationen in einer Vegetationssaison beobachtet. In den genannten süd-iranischen Gebieten als Überträger wichtig! Übertragungszeit vom Frühling bis zum Herbst. Ist empfindlich gegen DDT und Dieldrin; 1959 bei Kirman jedoch verlängerte Letalzeit beobachtet, aber keine völlige Resistenz. Ausbreitung in Iran s. Karte No. 2.

Anopheles hyrcanus PATTON 1771. Trotz weiter Verbreitung auch in Süd-Europa als orientalisch-indische Art angesehen. Vom Mittelmeerraum über Balkan, Kleinasien bis nach Turkistan, Indien und China;

auch in Japan und Süd-Ost-Asien. In Iran in den Kaspischen Gebieten von Pahlewi bis Shahi, ferner in Gorgan, aber auch im Süden bei Khorramschahr. - Brütet in Sümpfen und Reisfeldern. Adulte nur wenig hausgebunden. Als Überträger wahrscheinlich nicht von entscheidender Bedeutung; in Iran jedenfalls nicht als Überträger erwiesen.

Anopheles maculipennis MEIGEN 1818. Paläarktische Art; von West-Europa bis Ost-Asien. In Iran vor allem im Norden des Landes von Azerbaidjan bis Khorassan und Turkmenistan (A. mac. typicus und A. mac. subalpinus, in Turkmenistan auch A. mac. messeae). Nach Süden etwa bis Kermanschah; neuerdings aber auch in Khuzistan und im Irak in mittleren Höhenlagen gefunden, so daß offenbar das Verbreitungsgebiet wesentlich ausgedehnter ist, als früher angenommen. - Brütet in stehenden Tümpeln; Kontakt der Adulten zum Menschen eng, daher vielenorts wichtiger Malariaüberträger, vor allem in den nördlich gemäßigten Zonen. In Iran wichtiger Malariaüberträger im Bereich der Kaspischen Malaria-Gebiete, in Azerbaidjan und Kurdistan; im Süden wahrscheinlich wniger wichtig. Verbreitungsgebiet im Lande s. Karte No. 3. Gegen DDT und Dieldrin empfindlich; bisher keine Resistenz beobachtet.

Anopheles marteri (subsp. sogdianus) SENEVET und PRUNELLE 1927. Mediterrane Art. Vom Mittelmeerraum über Kleinasien bis Turkestan und Tadjikistan teilweise weit verbreitet. In Nord-Iran gleichfalls beobachtet. Brütet in schattigen Tümpeln und Flußbetten; epidemiologische Bedeutung ungeklärt, wahrscheinlich nicht wichtig.

Anopheles multicolor CAMBOULIU 1902. Mediterrane Art. Von Nord-Afrika über Kleinasien bis nach Nord-West-Indien. In Iran im Küstengebiet des Persischen Golfes bei Buschir, ferner im Osten des Landes. In West-Pakistan bei Quetta und Fort Sandeman. - Brütet in Tümpeln und Gräben. Adulte teilweise hausgebunden. Als Überträger zumeist nicht von großer Wichtigkeit.

Anopheles plumbeus (nigripes) STAEGER 1839. Paläarktische Art; von Europa bis Kaukasien, in Azerbaidjan, ferner in den Kaspischen Regionen Mazanderan, Guilan und auch in Gorgan. Brütet oft in Baumhöhlen, nicht in offenen Gewässern. Freilandschnake; als Überträger

Anopheles pulcherrimus THEOBALD 1902. Mediterrane Art; von Syrien über Irak bis Turkestan, Turkmenistan, Kazakhstan und auch in Nord-Indien. In Iran in Mazanderan und Gorgan, insbesondere aber im Iranisch-irakischen Grenzgebiet, im Küstengebiet des Persischen Golfes bei Bender Abbas und bis Zahidan. Brütet in Tümpeln und Reisfeldern. Als Überträger bisher nur in Turkmenistan erwiesen; in Iran nicht als Überträger bekannt, jedenfalls nicht wesentlich.

Anopheles rhodesiensis THEOBALD 1901. Afrikanische Art. In Iran nur vereinzelt von LINDBERG im Gebiet von Schuschtar in Khuzistan gefunden. Epidemiologisch höchstwahrscheinlich ganz bedeutungslos. Weitere Angaben fehlen.

Anopheles sacharovi FAVRE 1903. Gilt als Sibspecies des Maculipennis-Kreises. Paläarktische Art, von Europa über Asien bis Singkiang. In Iran in Azerbaidjan, Mazanderan und Gorgan, auffallenderweise aber auch im Irak im Gebiet des Schatt-el-Arab, insbesondere in Hügellandschaften der Vorberge des Zagrosgebirges. - Brütet in Tümpeln, Flußbetten, Reisfeldern, auch in Brackwasser. In West-Iran wichtiger Malariaüberträger, der für die Stabilität der Malaria im Gebiet der Zagros-Hänge verantwortlich zu sein scheint. Übertragungszeit in zwei Perioden sowohl im Juni-Juli als auch im Oktober-November. Gieriger Blutsauger. Gegen DDT und Dieldrin empfindlich. Verbreitungsgebiete in Iran s. Karte No. 4.

Anopheles sergenti THEOBALD 1907. Mediterrane Art; von Nord-Afrika über Kleinasien bis West-Pakistan. Vereinzelt auch in Belutschistan. In Iran im Süden des Landes bei Masjid-i-Suleiman vereinzelt. - Brütet in Reisfeldern und Gräben; adulte Mücken manchenorts hausgebunden. Überträgerrolle unterschiedlich beurteilt. In Iran bisher nicht als Überträger nachgewiesen.

Anopheles stephensi LISTON 1901. Orientalisch-indische Art. Von Irak bis Indien weit verbreitet. In Iran in den süd-westlichen Gebieten, d.h. im Küstengebiet des Persischen Golfes und in der großen Tiefebene von Khuzistan weit verbreitet. Nach Süd-Osten (als subspec. mysorensis) in tieferen Lagen bis Zahidan. Brütet in

stehenden Gewässern, Reisfeldern, aber auch in schwach-salzigen Wässern. In den alluvialen Flußebenen Westasiens stets gefürchteter Überträger gewesen. Auch in Iran im Gebiet des Schatt-el-Arab und der großen Nebenflüsse als Vektor bekannt und gefürchtet. Zwei Hauptvegetationsschwerpunkte; einmal im Frühjahr, zum andern im Herbst. Eine der ersten Arten, die Resistenz gegen DDT zeigten; die großen Malariaepidemien von Abadan, Khorramschahr und Schadegan von 1957 werden auf die DDT-Resistenz der Art bezogen. 1959 auch Nachweis einer Resistenz gegen Dieldrin. (Die Subspecies An. stephensi mysorensis, die in Belutschistan, der Provinz Fars und bei Kirman vorkommt, ist mehr zoophil und daher als Überträger weniger bedeutungsvoll.) Ausbreitungsgebiete s. Karte No. 5.

Anopheles superpictus GRASSI 1899. Mediterrane Art. Von Süd-Europa bis West-Pakistan vor allem in semiariden und ariden Gebieten, besonders in Hochlagen. In Iran im ganzen Land, von der Nordgrenze, Azerbaidjan bis nach Nord-Osten und im gesamten Gebiet von Fars und Luristan, sowie im zentralen Hochland; ebenso in den Kaspischen Gegenden; im Süden bis Bender Abbas und Zahidan. Vorkommen meist in höheren Lagen, nicht in den Tiefebenen; daher Ausbreitungsgebiet von demjenigen von A. stephensi meist deutlich getrennt. In manchen Gegenden (z.B. Pamirgebirge) bis 2 600 m. Brütet in Randtümpeln der Gebirgsflüsse, selten auch in Reisfeldern. Adulte nur teilweise hausgebunden; gieriger anthropophiler Blutsauger! Große Flugweiten bis 6 km. Im ganzen Mittel-Ostraum, somit auch in Iran, in den mittleren Höhen arider Zonen der weitest verbreitete und wichtigste Malariaüberträger. Bisher keine Resistenz gegen DDT und Dieldrin. Verbreitung in Iran s. Karte No. 6.

Anopheles turkhudi LISTON 1901. Orientalisch-indische Art. In West-Pakistan sporadisch; sonst keine größeren Ausbreitungsgebiete und nur seltenes Vorkommen. In Iran im Osten des Landes, ferner bei Schiraz und Masjed-i-Suleiman; Funde aber auch hier nur vereinzelt. Epidemiologisch wahrscheinlich allenorts unwesentlich.

Diese Aufstellung, die sich auf die bisher veröffentlichten Zusammenstellungen der iranischen Malariologen sowie auf Einzelarbeiten (LINDBERG, ältere sowjetische Autoren) gründet, zeigt, daß im iranischen Raum 18 Anophelesarten gefunden worden sind. Dabei handelt es sich einmal um paläarktische Arten, die vorwiegend im Norden des Landes auftreten, teilweise aber auch weite Gebiete bis tief in den Süden hinein besiedeln. Zum andern finden sich mediterrane Arten, die von Süden her durch das ganze Land bis in die Kaspischen Regionen vorkommen und die auch in den Nachbarländern Belutschistan und Afghanistan beobachtet worden sind. Dagegen ist die Zahl der nachgewiesenen orientalisch-indischen Arten in Iran nur gering. Grundsätzlich aber begegnen sich im Iranischen Raum paläarktische, mediterrane und orientalisch-indische Anopheles-Arten, und die Ausbreitungsgebiete der einzelnen Arten zeigen vielfach weite Überlagerungen, wie der Vergleich der Karten No. 1-6 miteinander erkennen läßt.

Als Malariaüberträger sind von den zahlreichen beschriebenen Arten bisher 7 nachgewiesen; A. culicifacies, A. fluviatilis, A. maculipennis, A. sacharovi, A. stephensi und A. superpictus. Es ist anzunehmen, daß entsprechend den Lebensgewohnheiten und den Vegetationszeiten der adulten Mücken auch das epidemiologische Bild der Malaria in einzelnen Gebieten des Landes unterschiedlich ist.

3. Das epidemiologische Bild der Malaria in Iran

Die Epidemiologie der Malaria in Iran bietet einige Besonderheiten auf, die in Kürze erwähnt werden sollen.

a. Die Malariaarten. Eine Untersuchung des Teheraner Malaria-Institutes (ANSARI) hat einen Überblick über das Verhältnis der einzlnen Malariaarten vermittelt, wie es im Raum von Teheran beobachtet worden ist.

Die Malaria tertiana (P. vivax) ist die im Frühjahr und Frühsommer überwiegende Art. Da die P. vivax zur Entwicklung ver-

hältnismäßig niedrige Temperaturen benötigen, tritt diese Art der Malaria bereits relativ früh im Jahr in Erscheinung; sie zeigt ihre größte Häufigkeit im August, um dann im Laufe des Herbstes nach und nach zurückzugehen. Sie ist insbesondere die in allen Hochlagen über 1 500 m vertretene Art der Malaria, die auch in dem relativ kühlen Klima höherer Regionen noch zur Entwicklung kommt. Im ganzen Iran aber ist sie eine typische Saisonmalaria.

Dagegen tritt die Malaria tropica (P. falciparum) deren Entstehung an höhere Temperaturen gebunden ist, erst verhältnismäßig spät im Jahr auf; sie beginnt im Gebiet von Teheran ziemlich plötzlich gegen Ende Juni oder Anfang Juli, erreicht ihren Häufigkeitsgipfel im September oder Oktober und nimmt im November auffallend rasch wieder ab, um dann in den Wintermonaten praktisch zu erlöschen - abgesehen von einigen Rezidivfällen. Sie ist gleichfalls im ganzen Lande eine typische Rezidivmalaria, die vor allem in den wärmeren Tieflagen des Landes ganz und gar überwiegt.

Die Malaria quartana (P. malariae) ist im Teheraner Gebiet, wie auch im gesamten Iran und den angrenzenden Ländern des Mittleren Ostens, ausgesprochen selten; sie wird immer nur in Einzelfällen beobachtet, so daß ihr Jahresverlauf keine Saisongebundenheit erkennen läßt.

Die Abbildung No. 4 zeigt das Ergebnis der erwähnten Teheraner Untersuchung und gibt einen Eindruck von der unterschiedlichen Häufigkeit der einzelnen Malariaarten im Laufe des Jahres.

b. Auch der Jahresgang der Malaria zeigt in den ariden Ländern des Mittleren Ostens einige Besonderheiten. Vor allem ist die Verlaufskurve jeder Saisonmalaria weitgehend abhängig von der Eigenart der Überträger und ihren Vegetationszeiten, die ihrerseits wiederum von der Landschaft und dem Klima entscheidend beeinflußt werden.

Gebiete, in denen z.B. A. superpictus als alleiniger Überträger dient, haben eine relativ spät im Jahr auftretende Saisonmalaria, weil die Mücken als Bachbrüter erst nach Ende der Frühjahrsregen und der Schneeschmelze geeignete Brutplätze in den weitgehend ausgetrockneten Gebirgsflüssen finden. Die Übertragungszeit der durch A. superpictus über-

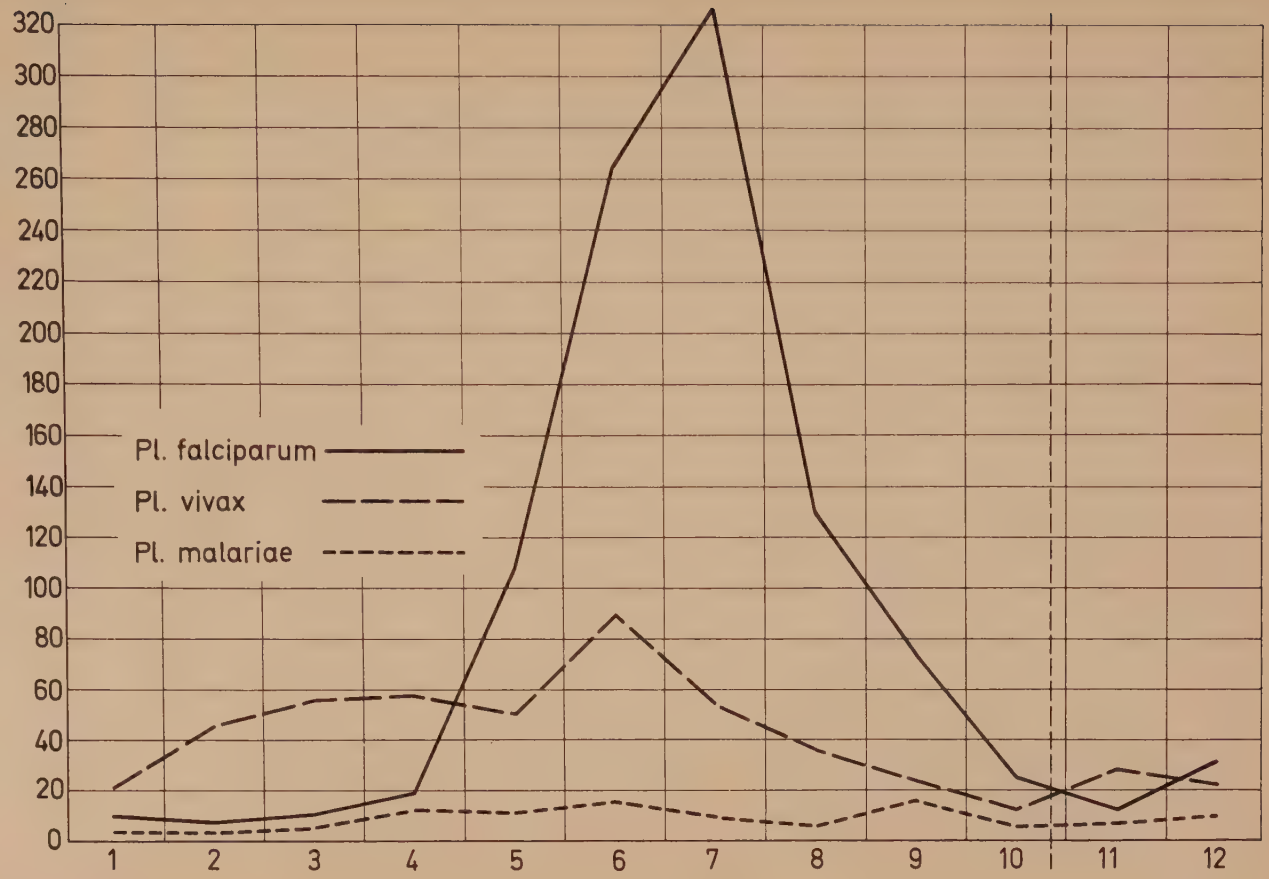

Abb. 4: Jahreszeitliche Häufigkeit der einzelnen Malariaarten im Gebiet von Teheran. (Nach: ANSARI, 1950).

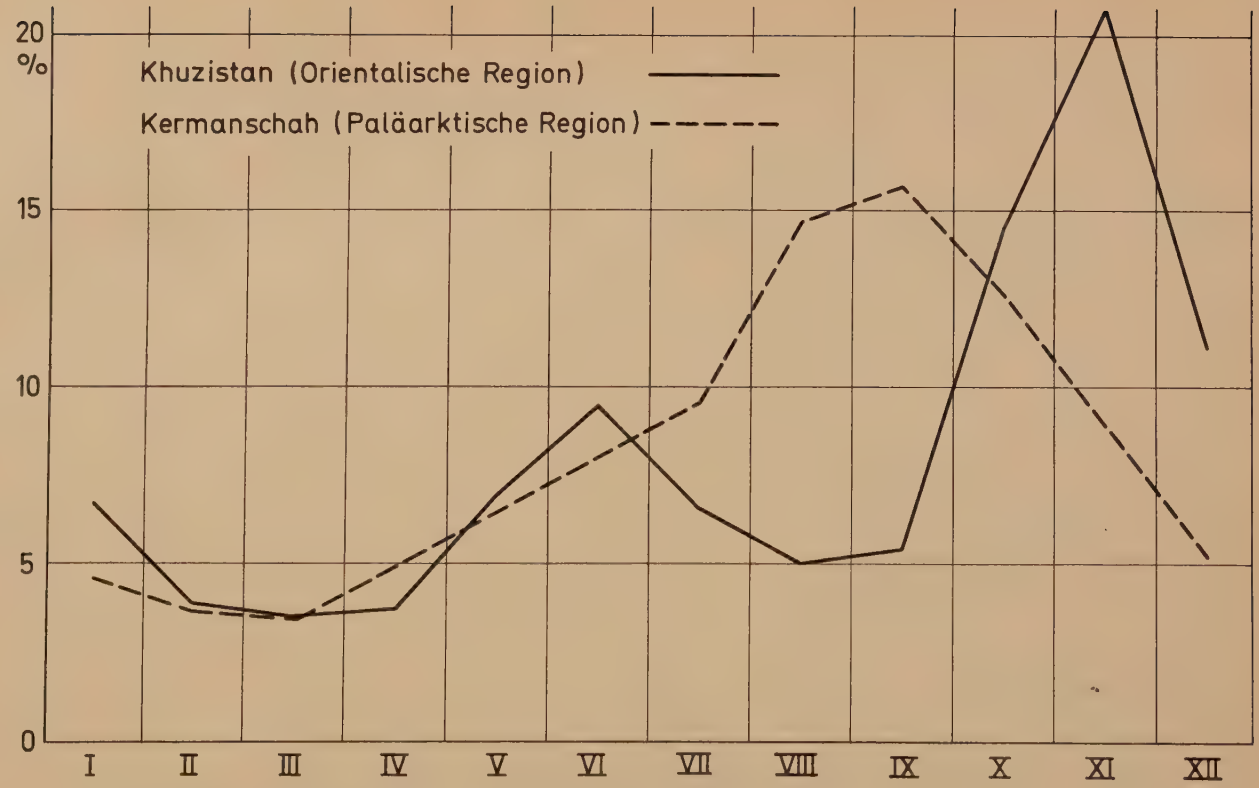

Abb. 7: Jahreskurve der Malaria in Khuzistan (Orientalische Region) und Kermanschah (Paläarktische Region).
(Aus: Malaria-Report, Inst.Mal.a.Parasit.Teheran, No.714, 1960).

tragenen Malaria beginnt in den Ländern des Mittleren Ostens zumeist erst im Juni oder Juli, so daß die Malariakurve erst einige Wochen danach, also Ende Juli oder Anfang August ansteigt. Da aus dem Iran ein Bild einer reinen Superpictus-Malaria nicht vorliegt, geben wir als Beispiel die Malariakurve von Sarobi/Ost-Afghanistan (1 200 m), die das Bild einer ausschließlich durch A. superpictus verbreiteten Malaria darstellt und die ganz typisch eine Malaria der Trockenzeit ist und eine kurz dauernde, spät im Jahr einsetzende Saisonmalaria darstellt (Abb. 5 nach L. FISCHER und W. STEINHART).

Als Beispiel einer Saisonmalaria mit breiterem Gipfel (Abb. 6) mag die Jahreskurve der Malaria aus Bukan dienen, einem Ort in Kurdistan, also in dem etwas regenreicheren Nord-West-Iran, wo neben A. superpictus auch A. sacharovi und vor allem A. maculipennis als Tümpelbrüter mit längerer Vegetationsperiode eine länger dauernde Malariasaison bewirken. In der Kaspischen Senke mit ihren milden Wintern ergibt sich eine noch wesentlich längere Übertragungszeit, da die hier tätigen Überträger, insbesondere A. maculipennis bis in den Winter hinein aktiv bleiben und Blut saugen.

Im Süden des Landes, insbesondere in den heißen Tiefebenen Khuzistans, wo A. stephensi der entscheidende Überträger ist, entwickelt sich infolge der frühzeitig einsetzenden warmen Jahreszeit eine Malaria, die vom Frühjahr bis in den späten Herbst hinein geht, so daß auch hier nur die Wintermonate keine Übertragungszeit darstellen (Abb. 7).

So bietet die Malaria des ariden Iranischen Hochlandes und der heißen trockenen Tieflandzonen, die fast überall eine Saisonmalaria der Trockenzeit ist, einige epidemiologische Besonderheiten im Vergleich mit der Malaria Indiens, die zumeist ganzjährig auftritt mit besonderer Häufung der Erkrankungsfälle in der Zeit der Monsunregen.

III. DIE BEKÄMPFUNG DER MALARIA IM IRAN

1. Malariabekämpfung von 1949 - 1957

Die Kenntnis der Ausbreitung und der epidemiologischen Eigenarten der Malaria im Lande gab die Voraussetzung für eine systematische Bekämpfung der Krankheit, die in der Nachkriegszeit auf breiter Ebene in Angriff genommen wurde.

Das der Medizinischen Fakultät Teheran angeschlossene "Institute of Malariology and Parasitology" hatte die Aufgabe, neben der Erforschung der Malariaepidemiologie vor allem auch die für die geplante Bekämpfung erforderlichen Fachkräfte wie Entomologen, Insektizid-Techniker und andere Hilfskräfte auszubilden. Daneben wurde vom Iranischen Gesundheitsministerium gemeinsam mit Experten der Welt-Gesundheitsorganisation (WHO) eine Malaria-Bekämpfuungs-Organisation gegründet, so daß in verhältnismäßig kurzer Zeit ein fachmännisch geschultes Arbeitsgremium für den Beginn einer systematischen Malariabekämpfung verfügbar war.

Von Anfang an wurde - abgesehen von einigen Frühversuchen, die noch mit Pariser Grün ausgeführt wurden - mit modernen Insektiziden gearbeitet. Dabei wurde vor allem DDT in großer Menge verwendet; nur da, wo sich eine einwandfreie DDT-Resistenz der Mücken entwickelte, mußten nach und nach auch andere, neu entwickelte Insektizide wie Dieldrin und später auch Baygon u.a. angewandt werden.

Über die Arbeitsergebnisse, die in den einzelnen Provinzen in der ersten Arbeitsphase von 1949-1957 erzielt wurden, soll nachstehend kurz berichtet werden.

a. Provinz Guilan. In den Kaspischen Gebieten hatten bereits in den 30er Jahren mehrere Autoren (LATYSHEW, GRANDEL, KULINE und MASCHOOF u.a.) das Vorhandensein einer hyperendemischen Malaria, insbesondere in den Orten der Küstenregion und den Hafenstädten ermittelt. Ihre Ergebnisse wurden 1949-1952 von WHO-Experten bestätigt, so

daß in diesem Gebiet eine Bekämpfung der Malaria besonders dringend erschien.

Die notwendigen Maßnahmen wie Behandlung der Kranken mit Medikamenten, Besprühen der Wohnräume und der Larvenbrutplätze mit Insektiziden, sowie Beseitigung zahlreicher Brutplätze wurden schon 1950 eingeleitet, und im Jahre 1952 zeigten sich bereits die ersten Erfolge der Kampagne. In vielen Orten des Küstengebietes nahm schon jetzt die Malaria deutlich ab, und bei einer im Jahre 1955 durchgeführten Kontrolle zeigte sich, daß nach 5-jähriger Behandlung in manchen Orten die Milzrate von 28-72% (1950) auf 0-28% (1955) zurückgegangen war. Lediglich in einigen an den Nordhängen des Elburzgebirges im Bereich der Waldzone gelegenen Ortschaften, die ungewöhnlich schwer zugänglich sind, konnte die Malaria noch nicht in gleichem Maße zurückgedrängt werden.

In der Tabelle IV sind die wichtigsten Ergebnisse der durchgeführten Arbeiten - gemeinsam für die Provinzen Guilan und Mazanderan - dargestellt.

b. Provinz Mazanderan. Mazanderan ist das gleichfalls am Kaspischen Meer gelegene Gebiet, das sich östlich an Guilan anschließt und seinerseits im Osten von der Provinz Khorassan begrenzt wird. Die ganze Provinz, deren landschaftliche und klimatische Eigenarten denen der Provinz Guilan ähneln, war gleichfalls vor der Bekämpfung (also vor 1950) ein hyperendemisches Malariagebiet. In der Stadt Schahsawar wurde z. B. eine Milzrate von 85% gefunden (GRANDEL, KULINE und MASCHOOF), und im Jahre 1944 fanden die WHO-Experten und die mit ihnen arbeitenden iranischen Malariologen in der Stadt Tschalous sogar eine Milzrate von 89%.

1950 wurde die DDT-Behandlung des Gebietes begonnen, und schon nach 2-jähriger Durchführung der eingeleiteten Maßnahmen nahm in vielen Ortschaften die Durchseuchung deutlich ab. Zahlreiche bisher hyperendemisch befallene Ortschaften und Gebiete wiesen jetzt nur noch mesoendemische Malaria auf.

Als Beispiel seien Stadt und Bezirk Noschahr genannt. Vor Einleitung der Bekämpfung herrschte im ganzen Distrikt hyperendemische Malaria. Nachdem einige Jahre mit DDT behandelt worden war, wiesen 1955

38 der in der Küstenregion liegenden Ortschaften eine hypoendemische und weitere 11 eine mesoendemische Malaria auf. Die im Gebirge liegenden Dörfer waren ohnehin weniger stark befallen als die in Küstennähe gelegenen Ortschaften; sie waren vor der Kampagne teilweise mesoendemische, teilweise, besonders in höheren Lagen, hypoendemische Gebiete gewesen und schienen auch 1950 kaum Änderungen aufzuweisen, da sie ihrer Lage wegen von der Bekämpfung nur wenig erfaßt worden waren.

Stadt und Distrikt Schahsawar waren vor der Bekämpfung gleichfalls hyperendemische Malariagebiete. Von den 105 im Jahre 1950, d.h. nach fünfjähriger Behandlung untersuchten Orte waren nunmehr 98 (93,3%) hypoendemische und 7 (6,7%) mesoendemische Malariazonen geworden. Der Parasitenindex war vielenorts auf Null zurückgegangen, und die Morbidität war von 100 auf 8% gefallen.

Einzelheiten sind der Tabelle IV zu entnehmen.

c. Provinz Azerbaidjan. Azerbaidjan liegt westlich von Guilan. Als fruchtbares Anbaugebiet ist die Provinz eine der am dichtesten bevölkerten Landschaften Irans. Da aber infolge der klimatischen Bedingungen (Gebirge mit kühlem und trockenerem Klima als z.B. Mazanderan) die Malaria weniger stark verbreitet war, wurden auch die Bekämpfungsmaßnahmen zunächst weniger intensiv durchgeführt als in anderen, stärker befallenen Gegenden des Landes. Die Malariadichte war nach den Untersuchungen von 1952 recht unterschiedlich; während weite Teile der Provinz nur spärlichen Befall aufwiesen, waren, wie bereits früher erwähnt, die Gebiete am Aras-Fluß hyperendemische Malariaregionen, ähnlich wie auch die in Nähe des Urmia-Sees gelegenen Ortschaften.

In Ost-Azerbaidjan wurden von 1952-1955 im ganzen 150 Orte untersucht. Hyperendemische Malaria fand sich im Gebiet des Zarineh-Flusses, im Bereich der Stadt Maragheh, südlich des Urmia-Sees, in der Umgebung des Simineh-Flusses, bei Meschkinschahr, am Ahar- und Gharessoo-Fluß und an der Iranisch-Sowjetischen Grenze in der Nähe des Talkhe-Flusses. Dagegen waren die Gebiete von Täbriz, Mianah und der gesamte südliche Abschnitt der Provinz mesoendemische Malariazonen.

Als Beispiel der Bekämpfungserfolge seien die Verhältnisse im Raum von Maragheh kurz skizziert. 1952 wurden die Bekämpfung eingeleitet, und 1955 ergaben die Kontrolluntersuchungen, daß z. B. von 81 mit DDT behandelten Ortschaften bereits 70 (86, 4%) hypoendemischen und 11 (13, 6%) mesoendemischen Befall aufwiesen. Einen augenscheinlicheren Erfolg kann man kaum erwarten!

Auch West-Azerbaidjan war vor Beginn der Kampagne zumeist stark von Malaria befallen. 1941 wurden in 12 Ortschaften der Provinz Milzraten von 18-100% gefunden; auch bei den Untersuchungen von 1951 erwies sich der Raum von Makan als ein großenteils hyperendemisches Malariagebiet, während in der Gegend von Rezayieh und Mahabad vielenorts mesoendemische, aber auch hypoendemische Malaria herrschte. Lediglich die Umgebung von Maku, das relativ hoch in kahler und trockener Gebirgslandschaft liegt, war ziemlich malariafrei.

1950 wurden in West-Azerbaidjan die Bekämpfungsmaßnahmen begonnen; in den folgenden Jahren wurden 354 Orte in der Ebene und 20 Dörfer im Gebirge mit DDT behandelt, und 1954 fand man im Raum von Rezayieh schon kaum mehr Malariainfektionen, während die Orte Mahabad und Khoy und ihre Umgebung nur noch hypoendemischen Befall aufwiesen.

Einzeldaten über die Ergebnisse der Malariabekämpfung in der Provinz Azerbaidjan sind in der Tabelle V zusammengestellt.

d. Die Provinz Kermanschah liegt im Westen des Landes und grenzt an Irak. Man unterscheidet das Bergland mit den kurdischen Gebirgsketten, in dem im Bereich der unregulierten Flüsse sich in dicht besiedelten Gebieten zahlreiche Anophelesbrutplätze entwickelt haben und das Flachland, das nach Süden an Khuzistan grenzt und gleichfalls in seinen heißen Flußniederungen günstige Entwicklungsmöglichkeiten für Malariaüberträger bietet.

Bei den von 1952-1954 durchgeführten Untersuchungen erwiesen sich von 118 noch nicht behandelten Orten 25 (21, 2%) als hyperendemische und 93 (78, 8%) als hypoendemische Malariagebiete.

In den Jahren 1954 und 1955 sind in der Umgebung von Kermanschah 253 Ortschaften beobachtet worden, von denen 221 bereits mit Insektiziden

behandelt worden waren, 32 dagegen als Kontrollorte von jeder DDT-Anwendung unberührt geblieben waren. Von den 221 mit DDT behandelten Dörfer zeigten nur 3 (1,3%) noch hyperendemischen, 58 (25,3%) mesoendemischen und 160 (72,4%) hypoendemischen Malariabefall. Dagegen fand sich in den 32 nicht besprühten Orten 2mal (6,2%) hyperendemische, 16mal (50%) mesoendemische und 14mal (43,8%) hypoendemische Malaria, so daß offensichtlich die Bekämpfungsarbeiten bereits einen mäßigen aber deutlich erkennbaren Erfolg aufzuweisen hatten.

Einzelheiten über die Anti-Malariakampagne in der Provinz Kermanschah sind in Tabelle VI verzeichnet.

e. In der Provinz Khuzistan im Süd-Westen des Landes hatte LINDBERG bereits im Jahre 1925 vor allem im Gebiet der Hafenstadt Khorramschah starken Malariabefall (Milzraten von 45,6%) ermittelt. Khuzistan umfaßt - außer den Westhängen der iranischen Süd-Westgebirge - vor allem die weite, als Anbaugebiet genützte Tiefebene des Schatt-el-Arab und seiner Nebenflüsse, ein Gebiet, das aufgrund seiner geographischen Eigenarten für die Entwicklung der Malaria besonders geeignet ist.

Im Raum von Khorramabad wurde erstmalig 1945 vom Iranischen Gesundheitsministerium gemeinsam mit einer amerikanischen Expertengruppe die Malariabekämpfung aufgenommen. Da vorwiegend der Stadtbereich saniert wurde, blieben die ländlichen Gemeinden auch weiterhin von Malaria betroffen, bis 1948 erstmalig auf breiter Basis im Kreis Alschtar das DDT verwendet wurde. Trotz Intensivierung der Maßnahmen blieben aber zunächst die Erfolge hinter den Erwartungen zurück, da die Flüsse im Flachland alljährlich während des Frühjahrs stark über die Ufer treten und infolgedessen zahlreiche Tümpel bilden, die für die Überträger - hier zumeist A. stephensi - günstige Brutplätze schaffen. Von 107 untersuchten Ortschaften wiesen 56 (59,3%) hyperendemische, 23 (21,6%) mesoendemische und nur 28 (26,1%) hypoendemische Malaria auf, so daß weitere sehr umfangreiche und intensive Maßnahmen auch in den folgenden Jahren notwendig waren, um einen grundlegenden Erfolg zu erzielen. Die in der ersten Hälfte der 50er Jahre erreichten Ergebnisse sind in der Tabelle No. VII dargestellt.

Im Gebiet von Ahwaz, am unteren Lauf des Karun-Flusses gelegen, hat man in den Jahren 1954 und 1955 insgesamt 251 Orte untersucht. Von diesen erwiesen sich 36 nicht vorbehandelte Dörfer ausnahmslos als hyperendemische Malariagebiete, während von den 215 mit DDT behandelten Orten nur noch 11 (5,1%) hyperendemische, 62 (28,8%) mesoendemische und bereits 142 (66,1%) hypoendemische Malaria erkennen ließen.

In der durch die Ölraffinerien bekannten Hafenstadt Abadan und ihrer Umgebung sind von 1952-1954 im ganzen 36 Ortschaften unter Kontrolle genommen worden. Von 28 mit DDT besprühten Orten fand man 5 (18%) als mesoendemische und 23 (82%) als hypoendemische Malariaregionen; von den 8 nicht besprühten Orten des Bereiches dagegen wiesen 6 mesoendemischen (75%) und 2 (25%) hypoendemischen Malariabefall auf.

Die gesamten Ergebnisse der in den Jahren 1952-1957 durchgeführten Maßnahmen im Bereich von Khuzistan haben wir in der Tabelle No. VIII wiedergegeben, auf die verwiesen wird.

f. Die Provinz Fars umfaßt die östlich von Khuzistan gelegenen Gebiete und kann in das Küstengebiet am Persischen Golf und die Gebirgsregion bzw. das zum Hochplateau gehörige Gebiet unterteilt werden. Auch diese Provinz war vor Einleitung der Bekämpfungsmaßnahmen von Malaria stark befallen (zumeist hyperendemische Malariagebiete), so daß hier die notwendigen Maßnahmen frühzeitig und mit großer Gründlichkeit ergriffen worden sind. Zahlreiche Orte sind 4-5mal mit DDT besprüht worden, und das Ergebnis war, daß nach einigen Jahren außer den Städten Kazeroon und Buschir die meisten Regionen nur noch mesoendemischen oder hypoendemischen Malariabefall aufwiesen.

Die Hafenstadt Buschir war stark verseucht. Schon 1948 wurde mit der Bekämpfung begonnen. Bei den von 1952-1954 durchgeführten Kontrollen wurden im ganzen 114 Orte untersucht, von denen 100 nach 3-4maliger Behandlung hypoendemische Malaria, 13 nach 1-3maliger Besprühung mit DDT mesoendemische und nur 1 Ortschaft, die unregelmäßig behandelt worden war, noch hyperendemische Malaria aufwies.

Die detaillierten Angaben über die Behandlungen einzelner Ortschaften in der Provinz Fars und ihre Ergebnisse sind der Tabelle VIII zu ent-

nehmen; sie zeigen, daß die Erfolge der Bekämpfungsmaßnahmen schon damals unerwartet gut waren, wenngleich die Malaria noch bei weitem nicht ausgerottet war.

g. Sowohl Kirman als auch Belutschistan, die gemeinsam eine Provinz darstellen, gehören zu den trocken-heißen Gebieten des Landes. Einzelheiten über die Malarialage vor 1950 sind nicht bekannt; wir wissen nur, daß das gesamte Gebiet außerordentlich stark befallen war und zumeist den hyperendemischen Malariagebieten zugerechnet werden mußte. In der Zeit von 1950-1955 sind zahlreiche Ortschaften an der Küste des Persischen Golfes 3-5mal und auf dem Plateau 1-3mal mit DDT behandelt worden.

Im Gebiet der Hafenstadt Bender-Abbas sind z.B. von 1952-1955 im ganzen 67 Ortschaften wiederholt kontrolliert worden. Von 44 mit DDT mehrfach behandelten Orten waren 10 (22,9%) hyperendemische, 31 (71,4%) mesoendemische und 3 (6,7%) hypoendemische Malariagebiete, während dagegen im gleichen Raum von 23 nicht behandelten Orten 10 (43,5%) als hyperendemisch, 8 (34,8%) als mesoendemisch und 5 (21,7%) als hypoendemisch befallen angesehen wurden.

Eine ausführliche Zusammenstellung über das Ergebnis der in Kirman und Belutschistan durchgeführten Malariaarbeiten gibt die Tabelle IX.

h. Die Provinz Khorassan. Auch in der im Nord-Osten des Landes gelegenen Provinz Khorassan scheint vor Beginn der Kampagne die Malaria stark gewütet zu haben. Einzelheiten über den Befall aus der Zeit vor 1942 sind nicht bekannt; wohl aber weiß man, daß insbesondere im Bereich der verschiedenen Flußläufe, die die Provinz durchziehen, zumeist hyperendemische Malaria geherrscht hat. 1950 begann die Bekämpfung entlang dem Verlauf des Kashfrood-Flusses, die in den folgenden Jahren wesentlich intensiviert wurde, so daß 1954-1955 bereits 376 Dörfer auf den erzielten Erfolg hin untersucht werden konnten.

Im Raum von Boynoord herrschte vor allem in der wasserreichen Region des Atrak-Flusses stets besonders schwere Malaria. 1955 waren von 19 mit DDT bestäubten Orten 2 noch hyperendemische, 11 bereits mesoendemische und 6 schon hypoendemische Malariagebiete. Von 9 als Kontroll-

plätze nicht bestäubten Orten dagegen hatten einer (11,1%) hyperendemische, 6 (66,7%) mesoendemische und 2 (22,2%) hypoendemische Malaria aufzuweisen, so daß auch hier der Erfolg der Bekämpfungsmaßnahmen sich bereits abzeichnete.

In der Tabelle X sind die Einzelheiten der Bekämpfungsmaßnahmen für die Provinz Khorassan zusammengestellt.

i. Die Zentralprovinz Teheran hatte vor der Bekämpfung sehr unterschiedlichen Malariabefall aufzuweisen. Stark verseucht war vor allem das Gebiet von Kaswin, wo die Sanierungsarbeiten bereits 1948 begonnen und 1952 merklich intensiviert wurden. Bei der 1955 durchgeführten Kontrolle, die sich über etwa 70 Dörfer erstreckte, wurden von 49 mit DDT behandelten Ortschaften 22 (44,9%) als mesoendemische und 27 (55,1%) als hypoendemische Regionen gefunden, während von den 21 nicht bestäubten Dörfern der gleichen Gegend 3 (14,3%) als hyperendemisch, 10 (47,6%) als mesoendemisch und 8 (38,1%) als hypoendemisch ausgewiesen wurden.

Über das Ausmaß und die Ergebnisse der in der Provinz Teheran durchgeführten Arbeiten bis 1955 gibt Tabelle XI Auskunft. Auch in diesem Gebiet ist danach die Malaria schon in der ersten Bekämpfungsphase stark zurückgedrängt worden.

k. Die Provinz Isfahan. Insbesondere in der weiten Ebene des Zayenderood-Flusses mit ihren Reiskulturen und Sumpfgebieten war die Provinz Isfahan stark mit Malaria verseucht. Die ersten Bekämpfungsmaßnahmen, die bereits 1946 eingeleitet wurden, hatten noch nicht den gewünschten Erfolg, bis in der ersten Hälfte der 50er Jahre DDT auf breiter Grundlage angewandt wurde.

Die im Umkreis der Stadt Isfahan gewonnenen Ergebnisse aus den Jahren 1952-1955 lassen sich mit folgenden Zahlen skizzieren. Von 148 mit Insektiziden mehrfach behandelten Ortschaften wiesen jetzt 42 (28,3%) noch mesoendemischen, 106 (71,7%) hypoendemischen Befall auf, während vergleichsweise von 51 nicht behandelten Dörfern 2 (3,9%) hyperendemische, 8 (15,7%) mesoendemische und 41 (80,4%) hypoendemische Malariagebiete waren.

Im Gebiet von Schahrekord an der Ostseite des Zagrosgebirges wurde bis 1955 keine Malariabekämpfung durchgeführt; von 36 Ansiedlungen wiesen hier 14 (39%) hyperendemische, 20 (55,5%) mesoendemische und 2 (5,5%) hypoendemische Malaria auf.

Weitere Einzelheiten über das Ergebnis der in der Provinz Isfahan durchgeführten Malariaarbeiten sind in der Tabelle XII zusammengestellt.

Faßt man die Ergebnisse der beschriebenen Bekämpfungsmaßnahmen zusammen, so läßt sich etwa Folgendes aussagen:

In der Zeit von 1950-1956 wurden im Iran insgesamt 89 039 Ansiedlungen bzw. Ortschaften mit zusammen 13,5 Millionen Einwohnern mit Insektiziden behandelt. Dabei wurden im ganzen 5 997 710 kg 75%iges und 189 260 kg 100%iges DDT sowie ab 1955 zusätzlich 44 920 kg Dieldrin verwendet.

Die erzielten Erfolge waren eindeutig, aber immerhin noch begrenzt. In mehreren Provinzen konnte die bisher hyperendemische Malaria zahlreicher Orte in eine mesoendemische oder gar hypoendemische umgewandelt werden; eine vollständige Beseitigung der Krankheit, d.h. eine "eradication" im Sinne der Malariologen, ist aber nur in umschriebenen Gebieten und einzelnen Ortschaften erreicht worden.

Berücksichtigt man dabei, daß zunächst einmal eine arbeitsfähige Organisation aufgebaut werden sollte, daß Erfahrungen im Umgang mit den neu eingeführten Insektiziden gesammelt werden mußten, daß die Unwegsamkeit vieler Gebirgsgegenden ebenso wie die lebhafte Bevölkerungsfluktuation von Ort zu Ort, sowie die Wanderungen der Nomaden den Arbeiten ganz unerwartete Schwierigkeiten entgegenstellten, so sind die bisher erzielten Erfolge anerkennenswert, und es überrascht nicht, daß eine radikale Ausmerzung der Malaria noch nicht erreicht werden konnte. Ob und wie weit schon damals die Resistenz mancher Anophelesarten, - insbesondere A. stephensi - gegen DDT eine Rolle spielte, ist schwer zu entscheiden. Die Tatsache, daß seit 1955 auch Dieldrin benutzt wurde, spricht dafür, daß in manchen Gebieten bereits DDT-resistente Anophelen vorhanden waren.

2. Malariaausrottung von 1957-1960

Allgemeine Richtlinien

Das Jahr 1957 stellte eine entscheidende Wende im Kampf gegen die Malaria dar. Die Bekämpfungsmaßnahmen der Jahre 1949-1957 hatten zwar ein erhebliches Absinken der Verseuchung gebracht. So war z.B. der Milzindex in den nördlichen Gebieten des Landes von 55 auf 5% gesunken; doch waren die Maßnahmen nicht systematisch und gezielt genug durchgeführt worden, so daß der Gesamterfolg noch nicht befriedigte. Man hatte aber erkannt, daß eine regelmäßige Besprühung der verseuchten Gebiete mit Insektiziden ebenso unerläßlich war, wie die Überwachung der erkrankten Personen, daß in den behandelten Gebieten die Anfälligkeit der Menschen größer wurde, daß die Stechmücken gegen die Insektiziden resistent wurden, und daß es insgesamt wirtschaftlicher war, gezielt massive Maßnahmen zu ergreifen als die Bekämpfung jahrelang mit unzulänglichen Mitteln durchzuführen.

Im Zusammenwirken der iranischen Regierung mit WHO und UNICEF wurde die Malariabekämpfungsorganisation 1957 in die "Malaria-Eradication-Organization" umgewandelt. Im Rahmen des laufenden 5-Jahres-Planes wurden von der Regierung die Kosten für die anfallenden Maßnahmen in Höhe von 980 Millionen Rial = 49 Millionen DM übernommen. Die WHO stellte Malariaexperten und Stipendien für Iraner zur Ausbildung in der Malariabekämpfung. UNICEF gab technische Unterstützung wie Kraftfahrzeuge, Laboratoriumseinrichtungen, sowie Geräte für die Besprühung mit Insektiziden für insgesamt 4 300 000 Dollar. Wie bereits erwähnt, ist bei der Bekämpfung das Ziel die Herabsetzung einer Verseuchung, während bei einer "Ausrottung" das Endziel die völlige Beseitigung einer Krankheit ist.

Der "Ausrottungs"-Plan der Malaria wurde in 4 Phasen eingeteilt:

Das "Eradication Project" läuft in 4 verschiedenen, aufeinander folgenden Phasen ab:

Phase No. 1 (Vorbereitungsphase; "preparatory phase"). In dieser Phase wird jedes Gebiet innerhalb eines Jahres auf seinen Versuchungsgrad untersucht, wobei vor allem zu beachten sind: die Epidemiologie der Malaria innerhalb des Gebietes, die entomologischen Eigenarten, d.h. die Ermittlung des entscheidenden Überträgers, die soziologische und geo-

graphischen Verhältnisse des Gebietes, die Feststellung des für die Bekämpfung wirksamsten Insektizids und schließlich die Ausarbeitung eines genauen Arbeitsplanes für die Bekämpfung.

Phase No. 2 (Bekämpfungsphase; "attack phase"). Nunmehr werden die geplanten Maßnahmen so lange durchgeführt, bis die Übertragung der Krankheit praktisch unterbrochen oder doch entscheidend reduziert ist. Alle infizierten Gebiete werden besprüht, damit durch die Vernichtung der Überträger die Infektionskette unterbrochen wird. Zusätzlich werden auch larventötende Mittel im Bereich der Brutplätze angewandt, um die Anophelespopulationen zu dezimieren. Grad der Durchseuchung und Wirksamkeit der Insektizide werden ständig überprüft; sowie sich Zeichen einer Resistenz erkennen lassen, ist Wechsel des Mittels notwendig. In der Regel dauert die "attack phase" 3-5 Jahre. Die regelmäßigen Blutkontrollen sollen zunächst nur 10% der Bevölkerung, später nach Einsetzen entscheidender Erfolge jedoch möglichst die ganze Bevölkerung erfassen.

Phase No. 3 (Phase der Erfolgssicherung; "consolidation phase"). Die aus der "attack phase" übernommenen Gebiete werden etwa 3-4 Jahre unter ständiger Kontrolle gehalten, damit neu auftretende Erkrankungen und vor allem auch die aus anderen Endemiegebieten etwa zugewanderten Malariakranken rasch erfaßt und behandelt werden können. Da keine umfangreiche Anophelesbekämpfung mehr ausgeführt wird, nimmt die Zahl der Mücken in der Regel nach einiger Zeit wieder zu, so daß die Gefahr des Wiederaufflackerns der Malaria durch zugewanderte Infektionsträger gegeben ist, zumal in den bereits malariafreien Gebieten nach einigen Jahren die Empfänglichkeit der Menschen gegen die Infektion infolge Nachlassens der bisher bestehenden Semiimmunität wieder ansteigt.

Phase No. 4 (Erhaltungsphase; "maintenance phase"). Die nunmehr malariafrei gewordenen und aus der "consolidation phase" entlassenen Malariagebiete werden aus der Kontrolle durch die Malaria-Schutzdienst in die Überwachung durch das Gesundheitsamt überwiesen und von diesen nach Bedarf überwacht, während die "Malaria Eradication Organization" sich wichtigeren Bekämpfungsarbeiten zuwendet. Die Gesundheitsämter haben die Aufgabe, etwa auftretende Fieberausbrüche auf Malaria zu überwachen und gegebenen-

falls eine erneute Kontrolle und Bekämpfung durch den Malariaschutzdienst zu beantragen.

Im Iran fehlten zunächst die für eine groß angelegte "Malaria-eradication" notwendigen Fachkräfte, so daß zunächst einige stark befallene Gebiete in die Bekämpfung einbezogen wurden und in den folgenden Jahren die Kampagne in weiteren Gebieten begonnen wurde. Der Reihe nach wurden zunächst in (Zone 1) Mazanderan, Guilan und West-Azerbaidjan, danach (Zone 2) Ost-Azerbaidjan, Kirmanschah, Khuzistan, Teheran und Isfahan, alsdann (Zone 3) Khorassan und zuletzt (Zone 4) auch Kirman und Belutschistan die Malariaarbeiten eingeleitet.

1957 wurden die Maßnahmen der "eradication" planmäßig in den Provinzen Mazanderan, Guilan und West-Azerbaijan und 1958 in den südlichen Provinzen der Zone 2, eingeleitet. In Khuzistan war eine neue Malariaepidemie ausgebrochen, und da der hier wirksame Überträger inzwischen gegen DDT resistent geworden war, mußte der Beginn der Bekämpfung bis zur Beschaffung und Erprobung neuer Insektizide verschoben werden. 1959 wurde die Arbeit in der Zentralprovinz, einem Teil der Provinz Isfahan, in Kirmanschah, Ost-Azerbaijan und in den nördlichen Gebieten von Khorassan begonnen.

Im einzelnen ergibt sich etwa folgendes Bild von den damals durchgeführten Arbeiten:

a. Provinz Guilan, 1957-1960. Wie bereits früher erwähnt, wurden schon seit 1949 die in den Ebenen liegenden Dörfer mehr oder weniger systematisch besprüht, und es hatten sich auch teilweise schon recht beachtliche Erfolge gezeigt. 1956 wurden zur Überprüfung der erzielten Ergebnisse in 20% der im Gebiet liegenden Ortschaften haematologische Kontrollen durchgeführt, bei denen ein weiteres Absinken der Infektionshäufigkeit festgestellt wurde, so daß die ganze Provinz noch im gleichen Jahre in die "attack phase" übernommen werden konnte. 1957 sind die vorbehandelten Dörfer erneut besprüht worden, so daß schließlich im Jahre 1958 alle unter die 100%ige Kontrolle gestellt werden konnten. Insgesamt sind im

Jahre 1957 in 1 874 Ansiedlungen bzw. Dörfern (mit zusammen 647 428 Einwohnern) 165 145 kg 75%iges und 964 kg 100%iges DDT angewandt worden.

Nach der Besprühung wurden 76 832 Blutproben untersucht, unter denen nur noch 18 (0,23‰)positiv waren. Lediglich in den Gebieten von Tschalous und Noushahr stiegen Anophelendichte und Erkrankungszahlen erneut an, so daß hier eine abermalige DDT-Anwendung notwendig wurde.

1958 sind dann in den in der Ebene gelegenen Ortschaften im allgemeinen keine wesentlichen Besprühungen mit Insektiziden mehr durchgeführt worden, da auch jetzt unter insgesamt 48 117 Blutproben sich nur 18 (0,37‰)malariapositive Befunde ergaben. 1959 fand man unter 84 129 Proben noch 41 (0,48‰)malariapositive Ausstriche, so daß auch jetzt das erzielte günstige Ergebnis anzuhalten schien.

Dagegen mußten in Galidjan und Khorramabad im Raum der Stadt Schahsawar die Besprühungen wiederholt werden, da ein erneutes Ansteigen der Malariafälle sich abzeichnete, und auch in Looschan, wo beim Bau des Safid Rud-Staudammes zahlreiche Arbeiter aus Malariagebieten des Landes zusammengezogen worden waren, breitete sich die Malaria erneut aus, so daß weitere Bekämpfungsmaßnahmen notwendig waren. 1960 waren aber diese Zwischenfälle behoben und die durchgeführten Kontrollen zeigten aufgrund von 134 367 Blutproben einen Befall von nur noch 0,11‰(26 positive Proben).

Die an den Abhängen des Elburs liegenden Ortschaften wurden 1957 und 1958 besprüht, während die in größeren Höhen gelegenen Ansiedlungen nur 1958 in den Ausrottungsplan einbezogen wurden. Sie kamen alle unter die 10%-Kontrolle. Der Einsatz dieser Jahre erfaßte 1 002 Ortschaften mit 107 722 Bewohnern, wobei 50 570 Kilo 75%iges DDT und 123 Kilo 100%iges DDT zur Anwendung kamen. Von der Bevölkerung, die unter der 10%igen Kontrolle stand, wurden 2 533 Blutproben entnommen, unter denen keine malariapostiven Fälle mehr waren.

Da ber trotz der sehr intensiv durchgeführten Maßnahmen die epidemiologischen und entomologischen Untersuchungen zeigten, daß die Besprühung allein die weitere Übertragung der Malaria nicht verhindern konnte, da es immer wieder Anophelen auch in den Wohnräumen und Stäl-

len gab, die anscheinend nicht mit genügender Wirksamkeit besprüht werden konnten, entschloß sich die "Malaria Eradication Organization", ab 1960 zusätzlich zu den Bestäubungsmaßnahmen auch größere Mengen von Arzneimitteln, d.h. in erster Linie Chinoline für den prophylaktischen Gebrauch an die Bevölkerung abzugeben.

b. In der Provinz Mazanderan wurden zu Beginn der Aktion im Jahre 1957 nach den uns vorliegenden Mitteilungen 2 546 insbesondere in der Ebene und an den Nordhängen des Elburzgebirges gelegene Ortschaften mit insgesamt 671 164 Einwohnern mit DDT besprüht. Von der Bekämpfung wurden vorerst noch ausgenommen die Städte Babol, Amol, Gorgan und Gonabad, die bereits früher in der ersten Bekämpfungsphase weitgehend malariafrei geworden waren. Ende 1957 ergab eine Kontrolle, daß von 78 010 in der Provinz gesammelten Blutausstrichen nur noch 9 (0,11‰) malariapositiv waren, so daß in den so erfolgreich behandelten Gebieten im Jahre 1958 vorerst von weiteren Bestäubungsmaßnahmen abgesehen werden konnte.

Dagegen ergaben die Ende 1957 in der Umgebung von Gorgan durchgeführten Untersuchungen wieder einen Malariabefall von 3,3‰ ; es wurde angenommen, daß für dieses erneute Ansteigen der Zahlen zugewanderte Arbeiter aus Zabol ursächlich verantwortlich waren, und durch erneute Insektizid-Anwendung wurden im ganzen Bereich von Gorgan, Gonabad und Sari diese an sich nur geringen Ausbrüche rasch wieder unter Kontrolle gebracht.

Da aber auch im folgenden Jahr im Gebiet von Gorgan und Gonabad, wo immer noch die aus Zabol zugereisten Arbeiter lebten, unter 31 202 Blutproben 209 (6,6‰)positive Ausstriche waren, wurden auch 1959 und 1960 alle befallenen oder gefährdeten Orte des Gebietes erneut besprüht. Von den anschließend gesammelten 71 091 Ausstrichen waren noch 217 (3,5‰)positiv, und 1960 war selbst nach erneuter zwei- bis dreijähriger Bekämpfung die Malaria in diesem Gebiet noch immer nicht beseitigt. Eine Untersuchungsreihe zeigt unter 3 022 Proben nicht weniger als 162 (53,6‰), eine andere unter 2 903 im ganzen 8 (2,7‰)und eine dritte in Krankenhäusern des Gebietes ausgeführte Serie unter 7 905 Proben 41

(5,1‰) malariapositive Befunde; immerhin ein Ergebnis, das auch in Zukunft größte Aufmerksamkeit und an einzelnen Orten die Notwendigkeit weiterer Bekämpfung erforderte. Insbesondere ergab sich als neuer Gesichtspunkt die Wichtigkeit der Kontrolle jeglicher Bevölkerungsfluktuation, vor allem, wenn es sich um Gruppen handelte, die aus Malariagebieten zugereist waren.

In der Zeit von 1957-1960 wurden in der Provinz Mazanderan insgesamt 231 627 kg DDT zur Anwendung gebracht.

c. Azerbaidjan. In West-Azerbaidjan war 1957 und in Ost-Azerbaidjan 1958 die Ausrottungsaktion begonnen worden. 1957 wurden 4 202 Ortschaften mit 1 106 700 Einwohnern besprüht, wobei 180 668 Kilo 75%iges und 7 Kilo 100%iges DDT angewandt wurde, über deren Verwendung die nachstehende Tabelle Auskunft gibt:

Jahr	Zahl der Ortschaften	Einwohnerzahl	DDT 75%ig	DDT 100%ig
1957	4 202	1 106 700	180 668	7
1958	5 300	11 483 857	248 906	177
1959	3 705	965 371	181 114	25
1960	2 367	610 203	113 171	-

Am Ende des 1. Besprühungsjahres waren in West-Azerbaidjan von 38 644 Blutproben nur noch 2 positiv, (= 0,05‰). 1958 war die gesamte Provinz Azerbaidjan vom Ausrottungsplan erfaßt. Am Jahresende waren von 57 499 untersuchten Blutproben noch 109 (1,7‰) positiv; 1959 wurden unter 70 452 Proben nur noch 24 (0,34‰) und 1960 von 159 740 noch 72 (0,45‰) positive Befunde erhoben.

Der gesamte Verbrauch an DDT betrug in den Jahren 1957-1960 nach den uns verfügbaren Mitteilungen 924 078 kg.

d. In der Provinz Kirmanschah waren bis 1957 lediglich die oben mitgeteilten Maßnahmen der Malariabekämpfung durchgeführt worden. Ab

1958 stand aber auch dieses Gebiet unter dem "Eradication Programme", und zwar wurden die Arbeiten zunächst in den südlichen Städten der Provinz, d.h. bei Schah-Abbad, Ghassve-Schirin und Ilam begonnen. Im Raum von Ilam kam als Überträger in erster Linie A. stephensi in Betracht, der gegen DDT bereits resistent war. Die Besprühungen wurden daher mit Dieldrin im Frühjahr und im Herbst, also zweimal jährlich ausgeführt. In den nördlichen Teilen der Provinz wurde dagegen nur einmal im Jahr mit DDT gearbeitet.

Die Ergebnisse der angegebenen Bekämpfungsmaßnahmen sind nachstehend kurz zusammengefaßt:

1957 von	26 043 Blutproben	269 positiv	(= 10,3‰)
1958 von	19 566 Blutproben	480 positiv	(= 24,5‰)
1959 von	27 827 Blutproben	526 positiv	(= 18,8‰)
1960 von	281 680 Blutproben	2 681 positiv	(= 9,1‰)

Der gesamte Insektizid-Verbrauch wird für die Jahre von 1956-1960 auf 760 360 kg 75%iges und 4 160 kg 100%iges DDT bemessen, während Dieldrin nur in Mengen von 2 902 kg im Frühjahr und 2 662 kg im Herbst zur Anwendung kam.

e. Provinz Khuzistan. Bis zum Jahre 1957 waren auch in diesem Gebiet die Anophelen lediglich mit DDT bekämpft worden. Die Zuwanderung von malariainfizierten Menschen aus anderen Provinzen des Landes, die inzwischen eindeutig erwiesene DDT-Resistenz von A. stephensi im gesamten Ausbreitungsgebiet der Art im Bereich der großen Flußniederungen und eine neuerdings aufgetretene Malariaepidemie in Khorramschah und Abadan machten aber eine sehr viel gründlichere kombinierte Akton notwendig. Diese bestand in der Anwendung von Dieldrin als Sprühmittel in den Wohnungen. Darreichung von Malariamitteln an die Bevölkerung zur Prophylaxe und Verwendung von Ölen und Petroleum zur Larvenbekämpfung in den zahlreichen stehenden Gewässern und Sumpftümpeln, die gerade für A. stephensi gute Brutbiotope waren.

Von den im Jahre 1957 in Khuzistan gesammelten 58 991 Blutproben waren noch immer 6 029 (10,1‰) positiv gewesen. Darum wurde die ganze Provinz - mit Ausnahme des im Gebirge gelegenen Ortes Ali-Goodarz, der

erst 1960 einbezogen wurde - dem neuen "Eradication Programme" unterworfen. Im Hinblick auf die Resistenz der Anophelen wurde DDT mit Dieldrin kombiniert und zweimal im Jahr angewandt. Auch Gammexane wurde in Behbahan einmal versuchsweise verwendet; über die Erfolge läßt sich aber nichts Eindeutiges aussagen.

Die Ergebnisse der von 1958-1960 in Khuzistan durchgeführten Arbeiten lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1958 von 70 348 Blutproben positiv 807 (11,4‰)
1959 von 41 671 Blutproben positiv 178 (4,3‰)
1960 von 78 301 Blutproben positiv 434 (5,5‰)

Infektionen mit Pl. vivax und Pl. falciparum waren 1960 etwas zu gleichen Teilen vertreten.

Der Aufwand an Insektiziden betrug von 1957-1960 im Bereich der Provinz Khuzistan 237 502 kg 75%iges, und 3 668 kg 100%iges DDT sowie 150 237 kg Dieldrin und zusätzlich 1 553 kg Gammexane.

f. Die Provinz Fars. 1957 und 1958 wurden hier lediglich Bekämpfungsmaßnahmen nach altem Muster durchgeführt. Im Hinblick auf das Vorkommen verschiedener Anophelesarten, die klimatischen Bedingungen, die z.T. verlängerte Übertragungszeit und die unterschiedliche Wirksamkeit der Insektizide ergaben sich auch in dieser Provinz erhebliche Schwierigkeiten bei der Bekämpfung der Malaria. Im südlichen Teil der Provinz herrschte als Überträger A. stephensi, dessen Vernichtung eine zweimalige Anwendung von Dieldrin und eine einmalige Anwendung von DDT erforderte. 1960 war A. stephensi aber auch gegen Dieldrin resistent geworden, und es wurde daher wiederum nur mit DDT, jedoch in höherer Konzentration als früher gesprüht.

Einige Besonderheiten bot die Malariabekämpfung im Raum von Bender-Abbas, die daher kurz beschrieben werden soll. Schon von 1951-1956 wurde hier während der ersten Bekämpfungsphase mit DDT gearbeitet (2 g/qm einmal jährlich). Ab 1956 wurde Bender-Abbas auch in das neue "Eradication-Programme" einbezogen, und bevor energische Maßnahmen eingeleitet wurden, mußte nochmals eine epidemiologisch-entomologische Kontrolle durchgeführt werden. Wichtigster Überträger

war auch hier A. stephensi; daneben kamen A. d'thali, und in den höheren Lagen A. superpictus als bedeutende Überträger in Frage, während A. fluviatilis, A. pulcherrimus, A. turkhudi und A. aproci nur untergeordnete Bedeutung hatten. Stehende Gewässer unter Dattelpalmen, Altwässer entlang den Flußläufen, Sümpfe und Moraste sind die von A. stephensi bevorzugten Brutplätze. Die adulten Mücken sind ausgesprochen hausgebunden und gierige Blutsauger. Dagegen ist A. d'thali überwiegend Freilandschnake, aber trotzdem als Überträger gefürchtet. Die Malariaübertragung erfolgt im Gebiet von Bender-Abbas von Anfang März bis Ende November, so daß bereits eine fast ganzjährige Malaria wie in den eigentlichen Tropenzonen resultiert; in der Regel rechnet man aber entsprechend der Entwicklung der Mücken mit zwei Hauptübertragungszeiten, deren eine in den Frühsommer, die zweite in den Herbst fällt.

Als größte Schwierigkeit erwies sich auch hier im Raum von Bender-Abbas die rasch sich entwickelnde DDT-Resistenz von A. stephensi, die zu immer neuen Maßnahmen und Anwendungen zwang. Die weniger hausgebundenen Arten wie A. d'thali und auch A. fluviatilis waren ohnehin mit dem Sprühverfahren nur schwer zu erfassen, so daß man bei ihrer Bekämpfung meist auf die Behandlung der Brutplätze mit Insektiziden angewiesen war. Nachdem die Anophelen auch eine Dieldrin-Resistenz entwickelt hatten, mußte auch in diesem Gebiet vorerst die Bekämpfung mit Insektiziden unterbrochen werden.

In den übrigen küstennahen Gebieten der Provinz lagen die Dinge ähnlich, und es ist verständlich, daß die Ergebnisse der Kampagne noch unbefriedigend waren. Insgesamt sind folgende Untersuchungsergebnisse bekanntgegeben worden:

1957 41 655 Blutproben; davon positiv 557 (13,3‰)
1958 88 739 Blutproben; davon positiv 1 194 (13,4‰)
1959 116 802 Blutproben; davon positiv 2 334 (20,0‰)
1960 137 108 Blutproben; davon positiv 2 977 (21,7‰)

Der gesamte Aufwand an Insektiziden betrug in der genannten Zeit 305 415 kg 75%iges und 120 kg 100%iges DDT sowie 112 931 kg Dieldrin und zusätzlich 373 kg Gammexan.

g. In Kirman, Seistan und Belutschistan begann die "Malaria Eradication Organization" im Jahre 1958 in der Stadt Bender-Abbas sowie in den umliegenden Ortschaften Bam, Jiroft, Sarawan, Iraschahr und Chato-Bahar die Malariabekämpfung erneut aufzunehmen. Sowohl im Frühjahr als auch im Herbst wurde mit 75%igem DDT gesprüht. Die Ergebnisse, die am Ende der zweiten Phase der Malariabekämpfung erzielt worden sind, werden durch die nachfolgenden Zahlen skizziert:

1957 untersucht 7 891 Blutproben; davon positiv 508 (63‰)
1958 untersucht 50 367 Blutproben; davon positiv 1 604 (30‰)
1959 untersucht 137 030 Blutproben; davon positiv 2 689 (19‰)
1960 untersucht 104 209 Blutproben; davon positiv 3 231 (30‰)

Diese Angaben beziehen sich auf das Gebiet von Kerman; in Belutschistan sind dagegen die Ergebnisse noch weniger günstig gewesen; man fand hier im Jahre 1960 unter 35 151 untersuchten Blutproben noch 8 377 (23,8 ‰) positive Ausstriche. Diese Mißerfolge werden verständlich, wenn man bedenkt, daß im ganzen Süden des Landes in den tieferen Lagen A. stephensi der wichtigste Überträger ist, der aber in der Zwischenzeit eine weitgehende Resistenz gegen Insektizide erworben hatte. Hier mußte als unter allen Umständen zusätzlich mit Dieldrin gearbeitet werden.

Der in den genannten Provinzen benötigte Bedarf an Insektiziden betrug in der Zeit von 1957-1960 im ganzen 194 143 kg 75%iges DDT und dazu 77 521 kg Dieldrin.

h. Provinz Khorassan. In dieser im Nord-Osten des Landes gelegenen Provinz, die geographisch eine völlig andere Struktur zeigt als z.B. Khuzistan, war bereits während der ersten Phase der Malariabekämpfung ein weitgehender Erfolg erzielt worden, so daß die Malaria schon stark reduziert war, als die "Eradication Phase" begonnen wurde. 1957 wurden 2 863 Ortschaften (mit insgesamt 60 113 Einwohnern) besprüht und im gleichen Jahr ging die Parasitenrate (50 644 Blutproben) schon auf 0,05‰ zurück; 1958 wurden 2 219 Ortschaften behandelt, in denen sich eine Parasitenrate von 0,18‰ nachweisen ließ, und 1959 und 1960 wurden gleichfalls mehr als 2 000 Orte behandelt. Die letzten Untersuchungen von insgesamt

143 865 Blutausstrichen ergaben eine Infektionsrate von etwa 1,6‰, also ein Ergebnis, das denkbar günstig war und das einer vollständigen "Eradication" bereits nahekam.

Insgesamt wurden von 1957-1960 etwa 519 635 kg 75%iges DDT und 139 kg 100%iges DDT verwendet.

i. Provinz Isfahan. Schon 1957 waren in diesem Gebiet 1 021 Orte mit insgesamt 409 681 Einwohnern behandelt worden; die Infektionsrate wurde damals aus 26 379 Blutproben mit 0,03% ermittelt. 1958 wurden wiederum 1 010 Ortschaften und Ansiedlungen mit 355 663 Einwohnern behandelt, bei denen (25 419 Ausstriche) eine Parasitenrate von 1,2‰(32 positive Befunde) festgestellt wurde. 1959 und 1960 wurden 1 003 bzw. 1 374 Orte und Anwesen mit 389 978 resp. 252 378 Einwohnern besprüht; die Parasitenraten betrugen 7,6‰und 1,6‰, ein Ergebnis, welches zeigt, daß auch in dieser Provinz entscheidende Erfolge durch die "Eradication" erzielt werden konnten.

Insgesamt wurden von 1957-1960 263 437 kg 75%iges und 346 kg 100%iges DDT benötigt.

k. Provinz Teheran. Nach dem früher bereits erwähnten Arbeitsschema wurde für die Provinz Teheran ein nochmaliger Beginn der Malariaarbeiten im Sinne der "Eradication" geplant. Maßgebend für diese Entscheidung war die Tatsache, daß die während der ersten Bekämpfungsphase durchgeführten Arbeiten schon zu guten Erfolgen geführt hatten und ein entscheidender Rückgang der Malaria in der ganzen Provinz bereits eingetreten war.

1957 sind dann nochmals 1 511 Ortschaften (419 548 Einwohner) behandelt worden; die Infektionsrate (43 461 Blutproben) betrug noch 1,8‰. Trotz weiterer Maßnahmen, die in den folgenden Jahren durchgeführt wurden, hielt sich die Parasitenrate bis 1960 ziemlich konstant; sie betrug bei Abschluß der Arbeiten dieser zweiten Phase 1,5‰ und zeigte an, daß die Malaria auch in dieser Provinz keineswegs mehr die große volksgesundheitsliche Bedeutung hatte wie in früheren Zeiten.

Für die Durchführung der Arbeiten wurden von 1957-1960 insgesamt 533 874 kg 75%iges und 701 kg 100%iges DDT benötigt.

Abschließend ergibt sich also, daß die zweite große Phase der iranischen Malariabekämpfung von 1957-1960 zu weiteren Erfolgen geführt hat. Zahlreiche Gebiete sind bereits saniert; in anderen ist die Malaria weiter zurückgedrängt worden, und ausgedehnte Zonen können in die "consolidation phase" übernommen werden. Andererseits sind viele früher als hyperendemisch befundene Gebiete, insbesondere im Süden des Landes, immer noch mehr oder weniger stark befallen, ein Tatbestand, für dessen Entwicklung vor allem die Insektizid-Resistenz des wichtigsten Überträgers in den südiranischen Malariagebieten, A. stephensi, bestimmend ist.

Den ungefähren Stand der Malariaendemizität in Iran im Jahre 1962, die derjenigen des Jahres 1960 weitgehend entsprechen dürfte, zeigt die Karte No. 8.

3. Malariabekämpfung ab 1960

Nachdem die zweite Phase der "eradication phase" trotz all der vielen großen Erfolge doch sehr bald die Grenzen der bisherigen Bekämpfungsmöglichkeiten hatte erkennen lassen, mußte nach 1960 der weitere Feldzug gegen die noch bestehenden Malaria-Endemiegebiete auf breiter Grundlage und großenteils auch mit neuen Mitteln geführt werden. So steht die dritte und bisher letzte Phase der Malariabekämpfung im Iran unter dem Zeichen der Erprobung und Anwendung neuartiger und modernster Mittel und Methoden, die anhand einiger Beispiele kurz skizziert werden soll.

a. Bekämpfung in einzelnen Provinzen. In nahezu allen Provinzen sind die Bekämpfungsmaßnahmen, soweit sie sich bewährt haben, in gleicher Weise weitergeführt worden. Wo keine Resistenz der Anophelen gegen die verwendeten Kontaktinsektizide bestand, konnte weiterhin mit DDT oder Dieldrin gearbeitet werden, und die Ergebnisse liegen in gleicher Richtung wie bereits in der Zeit von 1957-1960. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, verzichten wir auf die Darstellung der in jeder einzelnen Provinz durchgeführten Maßnahmen. Sie sind in den Tabellen XIII a-n zahlen-

mäßig zusammengestellt und lassen erkennen, daß weiterhin ein wesentlicher Rückgang der Malaria eingetreten ist. Die Karte No. 9 bringt den Stand der Malariaausbreitung von 1966; sie zeigt, daß es praktisch keine hyperendemischen Malariazonen mehr gibt, daß sich zwar im Süden noch in weiten Gebieten sich ein mäßiger Befall findet, daß aber der gesamte Norden und das Hochplateau praktisch saniert sind und bereits in die Phase der "Maintenance" übernommen werden konnten, ein Erfolg, der anerkennend hervorgehoben zu werden verdient.

b. Die Malarialage im Süden des Landes. Im gesamten Süden des Landes, vor allem in den großen Flußniederungen Khuzistans und im Küstengebiet des Persischen Golfes haben sich seit Jahren der Malariabekämpfung besondere Schwierigkeiten entgegengestellt. Die Anwesenheit der Nomadenstämme, die schon frühzeitig beobachtete Insektizid-Resistenz der Überträgerart A. stephensi gegen DDT und Dieldrin, die nur begrenzte Anwendbarkeit der sehr gefährlichen phosphorhaltigen Insektizide, die bei der Ausführung der Arbeiten bestehenden geländebedingten technischen Schwierigkeiten, die kurze Wirkungsdauer der Kontaktinsektizide auf den Lehmwänden und das Vorhandensein exophiler, d.h. nicht hausgebundener Überträgerarten wie z.B. A. fluviatilis, dies alles sind Faktoren, die im Süden des Landes immer wieder zu Rückschlägen und damit zur Anwendung neuer und möglichst immer stärker wirkender Mittel geführt haben.

So wurde z.B. hier im Süden des Landes im Küstengebiet des Golfes bei Bender-Abbas in den Jahren 1960 bis 1963 erstmalig das Malathion - teilweise in Kombination mit DDT - als Sprühmittel angewandt. Die Erfolge waren gut, und etwa 3-5 Monate nach der Anwendung konnte A. stephensi in den besprühten Gebieten nicht mehr nachgewiesen werden. Es wurde daraus geschlossen, daß bei regelmäßiger vierteljährlicher Anwendung des Malthion auch dieser in allen alluvialen Flußebenen Westasiens so wichtige Überträger unter Kontrolle gehalten werden könnte.

A. fluviatilis dagegen ist als ausgesprochen exophile Art auch mit diesem Mittel auf Dauer nicht erfolgreich zu bekämpfen; das Malathion wirkte nur etwa 6 Wochen lang, und nach Ablauf dieser Frist war die Art erneut nachweisbar. Die Beobachter waren sogar davon überzeugt, daß

Malathion gegen A. fluviatilis, wie übrigens auch gegen A. d'thali, weniger wirksam ist als das DDT.

1963 und 1964 wurde gegen A. stephensi erstmalig auch das neu entwickelte Baygon (Bayer 3907-OMS 33) in 26 Ortschaften mit insgesamt 6 246 Einwohnern angewandt. Es wurden 2 g/qkm Fläche des 50%igen Präparates versprüht mit dem Erfolg, daß A. stephensi in den behandelten Gebieten etwa 4 Monate lang nicht mehr nachweisbar war. Die Einzelergebnisse dieser Versuche sind in Tabelle XIV zusammengestellt. Allerdings zeigten sich bei 4 von den 21 beschäftigten Sprühern Intoxikationserscheinungen wie Kopfschmerz, Schwindel, Brechreiz, Schweißausbrüche und Appetitlosigkeit, die durch Behandlung mit Tinct. Belladonna oder Atropin behoben werden konnten. Bei der Bevölkerung der besprühten Gebiete dagegen traten nur selten ganz geringe und flüchtige Intoxikationserscheinungen auf. Die Beobachtungen zeigten aber deutlich, daß allergrößte Vorsicht bei der Verwendung des Baygon geübt werden muss und daß das Mittel nur dort eingesetzt werden sollte, wo andere Kontaktinsektizide versagt haben.

Als besonderer Versuch wurde 1965 und 1966 in einem Ort im Gebiet von Kazeroon die Anwendung von DDVP (Dichlorvinyldimethylphosphat) erprobt in einem Gebiet, in dem A. stephensi längst resistent gegen die chlorhaltigen Insektizide geworden war. Das Mittel erwies sich aber nicht als ausreichend wirksam, so daß eine Unterbrechung der Malariaübertragung nicht erzielt werden konnte.

Zusätzlich zur Überträgerbekämpfung wurde ab 1959 bzw. ab 1960 in einzelnen stark befallenen Malariagebieten auch die prophylaktische Darreichung von Chinin, ein seit Jahrzehnten geübtes Verfahren der Malariaunterdrückung, wieder aufgenommen. Das Chinin, in anderen Versuchsreihen auch Daraprim, wurde dem Kochsalz zugesetzt, so daß ein erwachsener Mensch, der täglich etwa 10 g Kochsalz zu sich nimmt, dabei monatlich etwa 1 200 mg Chloroquine oder 100 mg Daraprim einnimmt, und es wurde geplant, auf diese Weise, sofern die Versuche erfolgreich wären, größere Bevölkerungsgruppen, u.a. auch die Nomaden, auf diese Weise prophylaktisch zu behandeln.

Die Versuche schienen erfolgreich zu sein. In einer Ortschaft im Gebiet von Kazeroon, in der eine mesoendemische Malaria (Parasitenrate von 25 %) herrschte, wurde das chininhaltige Kochsalz laufend von Ende 1959 bis 1961 gegeben mit dem Ergebnis, daß die Ortschaft malariafrei (Parasitenindex gleich Null) wurde, während in einigen Kontrollgruppen die Parasitenrate unverändert 20-32 % betrug.

Die mit Daraprim-Kochsalz durchgeführten Versuche waren gleichermaßen erfolgreich und führten auch zur Sanierung; allerdings verschwanden auffallenderweise die Gametozyten langsamer aus dem Blut als die Schizonten.

Die beobachteten Erfolge ermutigten die iranischen Gesundheitsbehörden dazu, im Jahre 1962 eine entsprechende Aktion auf breiter Grundlage auszuführen, die im Gebiet von Bender-Abbas gestartet wurde. Der Versuch wurde bis 1966 weitergeführt und zeigte ein Ergebnis, daß in der nachfolgenden Texttabelle dargestellt ist

Jahr	Zahl der Blutproben	Positive Blutproben	Parasitischer Index Max.	Min.	Plasmadien Arten Pl. Vi.	Pl. falci.	Mischfälle
1962	19 198	3 219	25 %	16,75 %	1 868	1 357	91
1963	15 274	1 001	21,96 %	6,55 %	712	259	30
1964	15 367	19	0,29 %	0,12 %	12	7	0
1965	14 981	26	0,50 %	0,17 %	21	5	0
1966	11 884	7		0,06 %	6	1	0

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Parasitenrate in der Zeit von 1962 bis 1966 von 16,75 % (Minimalwert) auf 0,06 % im Jahre 1966 abgesunken ist, ein guter Beweis für die Wirksamkeit einer so einfachen und billigen Methode, und es ist zu erwarten, daß in den noch bestehenden Malariagebieten Irans derartige Versuche auch in Zukunft ausgeführt werden.

c. Die Nomaden und die Malaria. Es ist von Anfang an vermutet worden, daß für die Bekämpfung der Malaria das Nomadentum eine besondere Gefahr und Erschwerung darstellen müßte. Das die Nomaden potentielle

Malariaverbreiter sein können, ist ohne weiteres anzunehmen. Sie verbringen die kalte Jahreszeit in den warmen Tieflandregionen des Südens, ziehen im Frühjahr in die Gebirge und in die nördlichen Provinzen des Landes, um dann im Sommer ihre Herden auf den Hochweiden der Hochgebirge weiden zu lassen. Da sie vermutlich auf ihren Zügen auch malariaverseuchte Gebiete durchwandern, ist anzunehmen, daß sie sich mit Malaria infizieren und daß sie, sofern Kontakt zur ansässigen Bevölkerung besteht, auch die Infektionen über die jeweils vorhandenen Anophelen weiterverbreiten.

So ist im Iran immer angenommen worden, daß die Malaria auch durch Nomaden aus den Tälern des Zgros-Gebirges nach Norden verschleppt worden sei.

Für die Bekämpfung der Malaria bei den Nomadenstämmen müssen sich zwangsläufig besondere Schwierigkeiten ergeben. Die infolge der Wanderung fehlende Seßhaftigkeit, die Unzugänglichkeit vieler von Nomaden besiedelter Hochalmen, die Abgelegenheit ihrer Zugstraßen, vor allem aber auch die kurze Wirkungsdauer aller Insektizide in den Zelten -- im Vergleich zu festen Wohnbauten -- und die Unmöglichkeit, das Zelt gegen einfliegende Mücken zu schützen, sind Faktoren, die die Malariabekämpfung bei den Nomaden ungleich mühsamer gestalten als bei der ansässigen Landbevölkerung. Es ist daher naheliegend gerade bei den Nomaden den regelmäßigen Gebrauch von Chloroquine-Kochsalz anzuraten. Dies ist auch anscheinend mit gutem Erfolg bereits versucht worden; allerdings wurden Augenschmerzen und Hautpigmentierungen als Nebenwirkungen nach dem Chloroquinegenuß angegeben, ein Hinweis darauf, daß das Salz möglicherweise in übergroßer Menge genossen wurde. Jedenfalls scheint, soweit statistische Angaben über die Nomaden vorliegen, ein wesentlicher Rückgang der Malaria auch bei den Wanderstämmen eingetreten zu sein.

Es muß in diesem Zusammenhang aber noch auf den Versuch hingewiesen werden, die Nomaden selbst seßhaft zu machen, ein Versuch, der im Iran schon vor mehreren Jahren gemacht worden ist aus der Überlegung heraus, daß das Nomadentum nicht mehr zeitgemäß sei und daß

auch die Nomaden in den modernen Wirtschaftsprozeß eingereiht werden sollten. Über einen derartigen Versuch und seine Nebenwirkung auf die Malariaverbreitung hat MOFIDI vor einigen Jahren berichtet.

Ein Nomadenstamm wurde in Luristan -- offenbar in einem Endemiegebiet oder doch in einem Anophelengebiet -- ansässig gemacht. In der Zeit der Wanderungen wurde innerhalb dieser Gruppe ein Befall von 0-6 % mit Trachom und Malaria -- die Statistik bezieht sich leider auf beide Krankheiten gemeinsam -- festgestellt. Nach 6jähriger Seßhaftigkeit waren bis zu 70 und 80 % der früheren Nomaden mit den gleichen Krankheiten infiziert, und die noch vorhandenen Familien machten sich wieder auf die Wanderung, um die Reste ihrer Sippen zu erhalten.

Dieses Beispiel zeigt zweierlei: einmal, daß die Nomaden keineswegs immer stark von Malaria befallen sind und daher auch für die Ausbreitung der Krankheit keineswegs immer sehr bedeutungsvolle Faktoren sind. Zum andern aber, ergibt sich, daß die Ansiedlung der Nomaden innerhalb fester Wohngemeinschaften nur dann sinnvoll ist, wenn völlig malariafreie, und möglichst auch von Anophelen freie Wohngebiete angewiesen werden können. Immerhin scheint der Gedanke, die Nomaden in die Chemoprophylaxe und auch in die Mückenbekämpfung einzubeziehen, auf alle Fälle erstrebenswert auch da, wo die Wandervölker nur potentielle und keine aktiven Malariavertreiter sind.

ABSCHLUSS

Ich habe versucht zu zeigen, daß in meiner Heimat die Malaria noch vor 2 Jahrzehnten wahrscheinlich die am weitesten verbreitete Infektionskrankheit des Landes gewesen ist. Die geographischen und klimatischen Eigenarten des Irans haben die Ausbreitung der Malaria stark begünstigt, und in den ländlichen Wohngebieten fand die Krankheit viele Möglichkeiten der Weiterverbreitung. Mehrere Anophelesarten, die ihrerseits wiederum an die Eigenarten des Bodens und des Klimas angepaßt sind, dienen als Überträger, und lange Zeit haben weite Teile des Landes, vor allem der Süden und die tieferen Lagen Khuzistans, unter hyperendemischem Malariabefall gelitten.

Die von den Iranischen Gesundheitsbehörden und der neu gegründeten "Malaria-Eradication-Organization" geleistete Arbeiten haben in wenigen Jahren zu beachtlichen Erfolgen geführt, zu Erfolgen, die um so bemerkenswerter sind, wenn man die ungewöhnlichen Schwierigkeiten der Malariabekämpfung in unserem Lande, die unzugänglichen Siedlungen, die rauhen und unwegsamen Gebirgstäler, die ungewöhnlich heißen Provinzen im Süden und die Schwierigkeiten bei der Erfassung der vielen Nomadenstämme in Rechnung stellt. Daß zudem insektizidresistente Anophelesarten sich entwickelten und die Anwendung immer neuer Methoden notwendig machten, hat die Arbeiten weiterhin erschwert.

Der Erfolg aber ist offensichtlich; weitaus die größten Abschnitte des Landes sind heute praktisch malariafrei, und demnach haben sich die - allein in der Zeit von 1962 bis 1967 - investierten Kosten von nicht weniger als 1,7 Milliarden Rials (entspr. 22,9 Millionen Dollars) zweifellos rentiert.

Für die Zukunft bleibt noch viel zu tun, und dementsprechend sind auch in dem neuen Fünfjahresplan wiederum ungewöhnlich hohe Summen

(etwa 4 Milliarden Rials; d.h. 53 Millionen Dollars) eingeplant worden, um im ganzen Lande die restlichen Sanierungsarbeiten durchführen zu können, um das Land möglichst ganz malariafrei zu machen und, wo das nicht möglich ist, doch einen möglichst geringen Befall bei erträglichem Anophelismus zu erreichen, der dann durch laufende Kontrollen im Rahmen der "maintenance phase" weiterhin gesichert werden kann. Wir hoffen, daß auch in Zukunft die Malariaarbeiten in der geplanten Weise durchgeführt werden können, damit unsere Bevölkerung von einer der schwersten Krankheitsbelastungen endgültig befreit werden kann.

Tabelle I: Monatliche Temperaturmittel in Grad C; dargestellt für die iranischen Stationen.
(Nach ADLE, A.H.: Das Klima von Iran; Publikationen der Universität Teheran No. 585, 1960).

Name der Stadt	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahres-mittel
Pahlawi	6,1	6,8	9,3	12,4	18,6	23,2	25,8	25,8	22,1	18,8	13,3	9,3	15,9
Astara	4,2	5,7	8,2	11,8	17,9	22,6	25,2	25,0	21,3	17,4	11,5	7,3	14,8
Gorgan	8,7	9,1	7,7	8,3	15,7	16,9	25,5	25,7	27,4	22,3	18,0	19,2	16,6
Täbriz	0,0	3,4	3,0	11,9	14,1	20,6	24,6	23,5	18,1	13,7	5,8	- 2,7	11,3
Kirmanschah	0,0	2,5	5,4	12,0	13,0	22,0	26,0	25,0	21,0	12,0	10,0	4,0	12,6
Meschêd	0,8	4,0	5,1	11,4	18,2	21,8	27,6	23,6	19,3	12,8	9,3	4,4	13,2
Teheran	1,6	4,5	10,5	16,0	10,5	24,5	28,5	27,0	24,5	17,5	11,5	10,0	16,4
Isfahan	0,5	5,7	5,7	18,0	19,0	24,0	23,5	25,5	20,7	17,5	8,5	8,5	14,75
Sistan	11,6	12,7	18,5	18,2	24,5	25,0	31,0	30,0	24,5	19,2	13,7	6,3	19,7
Kirman	3,2	8,7	13,8	17,9	24,6	26,5	28,0	24,0	23,5	16,7	11,1	6,4	17,3
Schiraz	3,7	5,2	12,2	15,2	21,7	26,9	28,8	25,0	24,1	17,4	11,5	7,3	16,6
Abadan	11,5	13,7	18,0	24,0	30,0	33,5	35,7	35,7	32,0	27,0	20,0	14,2	24,6
Booschehr	14,5	15,5	20,0	24,5	28,5	30,5	31,9	32,5	30,0	26,0	21,0	16,6	24,3

Tabelle II: Monatliche Regenhöhen in mm; dargestellt für die iranischen Stationen.
(Nach ADLE, l.c. u. PETROFF: Charakteristika der Geographie Irans. Teheran 1957).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-Summe
Pahlawi	104	96	62	66	34	41	33	68	214	301	190	152	1361
Astara	98	112	93	73	43	34	20	142	274	266	135	82	1372
Täbriz	17	26	32	48	55	17	11	2	5	19	20	31	283
Kirmanschah	90	69	85	83	24	-	-	-	-	15	61	62	489
Mesched	27	33	57	51	32	10	14	5	8	11	16	17	281
Teheran	50	39	41	31	13	4	2	2	2	9	21	31	245
Isfahan	21	18	22	7	-	1	1	2	2	3	16	17	110
Sistan (Zabol)	11	17	9	8	-	-	-	-	-	1	1	6	53
Kirman	13	23	23	18	3	5	-	-	3	3	13	35	139
Schiraz	42	108	45	19	8	-	-	-	3	-	23	51	299
Abadan	37	34	16	15	6	-	-	-	-	3	25	35	171
Booschehr	69	38	22	8	1	-	-	-	-	4	42	62	246
Yazd	30	26	17	6	-	1	1	-	-	3	7	28	119

Tabelle III: Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in Prozenten; dargestellt für die iranischen Stationen. (Nach ADLE, l.c., 1960).

	Jan.	Febr.	März.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-mittel
Pahlawi	90	94	88	86	90	82	81	82	88	90	92	93	88
Astara	82	85	77	80	72	81	81	80	77	81	80	81	77
Gorgan	70	73	75	70	69	65	66	68	65	64	67	72	69
Täbriz	83	79	81	72	56	48	47	41	24	48	59	76	62
Mesched	83	84	83	77	60	39	36	35	43	48	55	83	60
Teheran	77	66	47	46	51	51	48	50	52	55	66	78	58
Isfahan	65	65	45	38	37	27	24	25	29	35	50	58	43
Sistan (Zabol)	81	73	68	57	49	37	36	35	42	53	62	75	56
Kirman	64	44	49	38	20	23	32	24	22	29	31	45	35
Schiraz	65	56	59	50	39	33	38	33	42	35	40	68	47
Abadan	72	75	59	45	33	25	25	29	33	39	70	75	48
Booschehr	82	77	72	66	68	69	72	68	66	67	70	78	72
Yazd	63	71	65	66	64	67	69	71	65	65	62	62	66

Tabelle IV: Verbreitung der Malaria in den Provinzen Guilan und Mazanderan, 1949-1955, im Zusammenhang mit den DDT-Anwendungen.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex) (Parasitenindex)
1949	Chaloos	-	-	- 1	Hyperendemisch 31 %
1950	Mazendran	-	-	3	Meso-Hyperendemisch
1950-53	Gillan-Provinz	-	-	-	Meso-Hyperendemisch
1954	Gillan-Provinz	42	21	-	Hypo-Mesoendemisch
1955	Gillan-Provinz	-	-	-	Eine große Anzahl von Hyper- auf Hypoendemisch
1953	Schahsawar	-	-	-	Hypoendemisch
1955	Schahsawar	-	7	-	Mesoendemisch
1954-55	Babol	-	-	37	Hypoendemisch
1954-55	Babol	-	-	11	Mesoendemisch
1954-55	Babol	-	11	-	Hyperendemisch
1955	Gonbad-kawoos	6	-	-	Hypoendemisch
1955	Gorgan	-	21	-	Hypoendemisch
1955	Gorgan	10	-	-	Mesoendemisch
1955	Sari	12	-	-	Hypoendemisch
1955	Sari	10	-	-	Meso-Hypoendemisch
1955	Sari	-	-	10	Meso-Hypoendemisch
1955	Schahi	-	-	1	Mesoendemisch
1955	Schahi	-	45	-	Hypoendemisch
1955	Amol	-	73	-	Hypoendemisch
1955	Noschahr	-	11	-	- 11,50 %
1955	Noschahr	-	-	38	Hypoendemisch

Tabelle V: Malariaverbreitung und Bekämpfung in der Provinz Azerbajan von 1949-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1949	Azerbadjan	-	-	-	Meso-Hyperendemisch
1952	Ardebil	-	-	72	Hypo-Mesoendemisch
1952	Ardebil	19	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1953	Meschkin-Schahr	9	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1954	Sarab	-	-	31	Hypo-Mesoendemisch
1954	Maragheh	-	-	42	Hypo-Hyperendemisch
1954	Maragheh	21	-	-	Mesendemisch
1955	Maragheh	81	-	-	Mesendemisch
1955	Ahar	-	-	18	Hypo-Hyperendemisch
1955	Ahar	23	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1955	Marand	-	-	11	Hypo-Mesoendemisch
1955	Marand	38	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1955	Khalkhal	-	-	13	Hypo-Mesoendemisch
1955	Mianeh	-	-	1	Mesendemisch
1955	Mianeh	13	-	-	Hypoendemisch
bis 1955	Täbriz	-	-	83	Hypo-Hyperendemisch
1955	Täbriz	53	-	-	Hypo-Mesoendemisch

Tabelle VI: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in der Provinz Kirmanschah von 1949-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1952-55	Ghasreschirin	-	-	264	Mesoendemisch
1953	Bidjar	-	-	7	Hypo-Mesoendemisch
1953	Saghez	-	-	5	Meso-Hyperendemisch
1953	Saghez	1	-	-	Hyperendemisch
1953-55	Sanandaj	-	-	62	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Sanandaj	47	-	-	Hypo-Hyperendemisch
1953-55	Malayer	-	-	37	Hypo-Mesoendemisch
1953	Tuyserkan	-	-	1	Hyperendemisch
1953-55	Nahawand	-	-	9	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Nahawand	1	-	-	Hypoendemisch
1953-55	Kirmanschah	22	-	-	Meso-Hyperendemisch
1953-55	Kirmanschah	-	-	32	Hypo-Hyperendemisch
1955	Hamedan	7	-	-	Mesoendemisch
1955	Hamedan	-	-	48	Meso-Hyperendemisch
1953-55	Schahabad	80	-	-	Hypo-Hyperendemisch
1953-55	Schahabad	-	-	18	Hypo-Hyperendemisch

Tabelle VII: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in der Provinz Khuzistan von 1952-1957.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1952-54	Abadan	23	-	-	Hypoendemisch
1952-54	Abadan	5	-	-	Meso-Hyperendemisch
1952-54	Abadan	-	8	-	Hypo-Mesoendemisch
1954	Boroodjerd	4	-	-	Meso-Hyperendemisch
1954	Boroodjerd	-	44	-	Hypo-Mesoendemisch
1954	Boroodjerd	-	-	5	Hypo-Hyperendemisch
1954-55	Khorramabad	-	31	-	Mesoendemisch
1955	Khorramabad	-	44	-	Hypoendemisch
1954-55	Ahwaz	142	-	-	Hypoendemisch
1954-55	Ahwaz	11	-	-	Hyperendemisch
1954-55	Ahwaz	62	-	-	Mesoendemisch
1954-55	Khorramschar	-	-	15	Hypo-Mesoendemisch
1954-55	Khorramschar	-	27	-	Mesoendemisch
1954-55	Khorramschar	-	41	-	Hypoendemisch
1955	Dacht-	-	-	7	Hypoendemisch
1955	Mischan	19	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1955	Behbahan	45	-	-	Hyperendemisch
1955	Behbahan	20	-	-	Mesoendemisch
1955	Schooschtar	6	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1955-57	Schooschtar	-	-	12	Hypo-Mesoendemisch
1955-57	Dezfool	-	-	9	Hypo-Hyperendemisch
1955-57	Dezfool	16	-	-	Mesoendemisch
1955-57	Dezfool	43	-	-	Hypoendemisch

Tabelle VIII: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in der Provinz Fars von 1949-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1949-55	Kazeroon	-	-	9	Hypo-Hyperendemisch
1952-55	Booschehr	-	100	-	Hypoendermisch
1955	Booschehr	12	-	-	Meso-Hyperendemisch
1953	Jahrom	15	-	-	Mesoendemisch
1953	Jahrom	-	11	-	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Jahrom	-	-	8	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Abadeh	-	-	13	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Abadeh	60	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Schiraz	-	115	-	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Schiraz	-	-	17	Hypo-Mesoendemisch
1954	Lar	-	10	-	Mesoendemisch
1960	Lar	-	-	-	Meso-Hyperendemisch
1955	Fassa	19	-	-	Mesoendemisch
1955	Fassa	29	-	-	Hypoendemisch
1955	Fassa	-	-	8	Meso-Hyperendemisch

Tabelle IX: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in den Provinzen Kirman und Belutschistan von 1952-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1952-55	Bandar-Ahbas	-	-	10	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Bandar-Ahbas	44	-	-	Hypo-Hyperendemisch
1953	Kirman	-	-	2	Meso-Hyperendemisch
1954	Kirman	-	-	8	Hypo-Mesoendemisch
1954	Kirman	2	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1953	Ikanschahr	5	-	-	Mesoendemisch
1955	Ikanschahr	-	-	2	Meso-Hyperendemisch
1955	Ikanschahr	33	-	-	Mesoendemisch
1953-54	Rafsandjan	1	-	-	Mesoendemisch
1953-54	Rafsandjan	-	-	16	Hypo-Hyperendemisch
1953-55	Sirjan	-	-	16	Meso-Hyperendemisch
1953	Sarawan	-	-	4	Hypo-Hyperendemisch
1953	Sarawan	-	-	37	Hypo-Mesoendemisch
1953	Jiroft	-	-	6	Hyperendemisch
1955	Jiroft	4	-	-	Hypoendemisch
1953	Chah-Bahar	5	-	-	Meso-Hyperendemisch
1955	Chah-Bahar	35	-	-	Meso-Hyperendemisch
1954	Zahedan	10	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1954	Zahedan	-	-	1	Hypoendemisch
1954	Bam	18	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1955	Bam	-	-	6	Meso-Hyperendemisch

Tabelle X: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in der Provinz Khorassan von 1949-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1953	Gonabad	-	-	5	Hypo-Hyperendemisch
1953	Birdjand	-	-	9	Hyperendemisch
1953-55	Mesched	121	-	-	Hypo-Hyperendemisch
1953-55	Neyschahor	-	-	32	Hypo-Hyperendemisch
1953-55	Neyschahor	17	-	-	Meso-Hyperendemisch
1954	Torhat-Heydarieh	-	-	11	Hypo-Hyperendemisch
1954	Torhat-Heydarieh	2	-	-	Mesoendemisch
1954	Ferodos	-	-	6	Meso-Hyperendemisch
1954	Kaschmar	-	-	2	Mesoendemisch
1955	Daregaz	5	-	-	Hypoendemisch
1955	Daregaz	-	-	4	Hyperendemisch
1955	Bojnoord	-	-	9	Hypo-Hyperendemisch
1955	Bojnoord	19	-	-	Meso-Hyperendemisch
1955	Sabzewar	-	-	106	Hypo-Hyperendemisch

Tabelle XI: Verbreitung der Malaria und ihre Bekämpfung in der Provinz Teheran von 1952-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1952-55	Schahrood	-	-	17	Hypoendemisch
1952-55	Damgan	-	-	8	Hypoendemisch
1952-55	Damgan	2	-	-	Hypoendemisch
1952-55	Semnan	6	-	-	Hypoendemisch
1952-55	Semnan	-	-	1	Hypoendemisch
1952-55	Damawand	-	-	19	Hypo-Hyperendemisch
1952-55	Damawand	14	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Teheran	-	-	27	Hypo-Hyperendemisch
1952-55	Teheran	-	18	-	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Ghazwin	-	-	21	Hypo-Hyperendemisch
1952-55	Ghazwin	-	27	-	Hypoendemisch
1952-55	Saweh	-	-	18	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Saweh	50	-	-	Hypoendemisch
1952-55	Qom	-	-	9	Mesoendemisch
1952-55	Mahalat	-	-	8	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Mahalat	12	-	-	Mesoendemisch

Tabelle XII: Verbreitung und Bekämpfung der Malaria in der Provinz Isfahan von 1949-1955.

Jahr	Name der Provinz oder Stadt	Zahl der Ortschaften besprüht 1-3mal	besprüht 3-5mal	nicht besprüht	Befall (Milzindex)
1949	Isfahan	-	-	51	Hypo-Hyperendemisch
1950	Isfahan	148	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1950	Ardestan	-	-	12	Hypo-Hyperendemisch
1951	Ardestan	3	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1952-55	Schahr-Kord	-	-	36	Hypo-Hyperendemisch
1953	Yazd	1	-	-	Mesoendemisch
1953	Yazd	-	-	16	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Farydan	-	-	8	Hypo-Mesoendemisch
1953-55	Farydan	2	-	-	Hypo-Mesoendemisch
1954-55	Naiin	-	-	33	Hypo-Hyperendemisch
1954-55	Naiin	3	-	-	Mesoendemisch
bis 1955	Schahreza	-	-	24	Hypo-Hyperendemisch
bis 1955	Schahreza	2	-	-	Mesoendemisch
1955	Golpaygan	-	-	7	Hypo-Mesoendemisch
1955	Golpaygan	20	-	-	Hypo-Mesoendemisch

Tabelle XIII, a-n: Verbreitung der Malaria in den iranischen Provinzen 1960-1965.

a. Provinz Guilan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	163270	148 (0,95 ‰)	130 (87,8%)	-	18 (12,2 %)	-
1961	146075	282 (1,9 ‰)	256 (90,6%)	1 (0,4 %)	23 (8,2 %)	2 (0,8 %)
1962	156967	107 (0,65 ‰)	107 (100 %)	-	-	-
1963	128981	86 (0,59 ‰)	74 (86 %)	1 (1,1 %)	8 (9,3 %)	3 (3,6 %)
1964	170334	109 (0,64 ‰)	98 (89,9%)	5 (5,5 %)	6 (4,6 %)	-
1965	105158	68 (0,67 ‰)	59 (86,9%)	1 (1,4 %)	8 (11,7 %)	-

b. Provinz Mazanderan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	91105	307 (3,36 ‰)	?	?	?	?
1961	111250	519 (4,66 ‰)	518 (99,8%)	1 (0,2 %)	-	-
1962	126941	449 (3,54 ‰)	449 (100 %)	-	-	-
1963	150576	216 (1,43 ‰)	216 (100 %)	-	-	-
1964	196464	190 (0,96 ‰)	187 (98,9%)	1 (0,4 %)	2 (0,8 %)	-
1965	131034	85 (0,64 ‰)	77 (90,6%)	1 (1,2 %)	5 (5,8 %)	2 (2,4 %)

c. Provinz Ost-Azerbaidjan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	161262	95 (0,57 ‰)	91 (95,8 %)	-	2 (2,1 %)	2 (2,1 %)
1961	256106	34 (0,21 ‰)	25 (73,4 %)	1 (2,9 %)	5 (14,7 %)	3 (9 %)
1962	211578	148 (0,60 ‰)	145 (95,9 %)	1 (0,7 %)	5 (3,4 %)	-
1963	206901	56 (0,27 ‰)	52 (92,8 %)	3 (5,4 %)	1 (1,8 %)	-
1964	278387	548 (1,9 ‰)	488 (89,3 %)	38 (6,9 %)	17 (3 %)	5 (0,9 %)
1965	230746	1005 (4,5 ‰)	910 (96,7 %)	12 (1,1 %)	78 (77 %)	5 (0,5 %)

d. Provinz West-Azerbaidjan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davpn Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1961	106062	265 (2,4 ‰)	261 (97 %)	1 (0,75 %)	2 (1,5 %)	1 (0,75 %)
1962	105322	190 (1,8 ‰)	181 (95,5 %)	3 (1,5 %)	4 (2 %)	2 (1 %)
1963	115299	162 (1,4 ‰)	147 (90,6 %)	13 (8,2 %)	2 (1,2 %)	-
1964	120907	1144 (9,4 ‰)	931 (81,4 %)	54 (4,7 %)	77 (6,7 %)	82 (7,2 %)
1965	110879	2354 (21,2 ‰)	1728 (73,6 %)	41 (1,7 %)	569 (24,1 %)	16 (0,6 %)

e. Provinz Kirmanschah

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	285351	3095 (10,8 ‰)	2252 (72,7 %)	620 (20,2 %)	119 (3,9 %)	104 (3,3 %)
1961	89923	1764 (29,06 ‰)	?	?	?	?
1962	124182	1490 (11,9 ‰)	1331 (89,5 %)	24 (1,6 %)	131 (8,7 %)	4 (0,26 %)
1963	131877	2299 (17,4 ‰)	1855 (81,4 %)	264 (11,4 %)	160 (6,4 %)	20 (0,8 %)
1964	156191	3758 (24,06 ‰)	3431 (92 %)	255 (6,7 %)	19 (0,5 %)	33 (0,8 %)
1965	82463	6312 (7,6 ‰)	4572 (67,86%)	1649 (30,8 %)	3 (0,04 %)	88 (1,3 %)

f. Provinz Hamadan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1963	106678	484 (4,5 ‰)	428 (86,41%)	15 (3,09 %)	47 (9,7 %)	4 (0,8 %)
1964	116996	1235 (10,5 ‰)	1135 (93,05%)	54 (4,3 %)	33 (2,6 %)	13 (1,05 %)
1965	77856	1336 (17,1 ‰)	1237 (92,63%)	98 (7,3 %)	1 (0,07 %)	-

g. Provinz Khuzistan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	78301	434 (5,5 ‰)	226 (52,4 %)	199 (45,6 %)	-	9 (2,07 %)
1961	87964	1874 (21,3 ‰)	?	?	?	?
1962	178100	7340 (41,2 ‰)	5591 (76,3 %)	1666 (22,6 %)	-	83 (1,1 %)
1963	198192	32955 (166,2 ‰)	29242 (88,8 %)	3307 (10,03%)	-	406 (1,2 %)
1964	321116	35317 (109,09‰)	23191 (94,2 %)	1686 (4,7 %)	-	440 (1,2 %)
1965	278429	40658 (146,02‰)	30308 (74,7 %)	3939 (22,9 %)	-	1011 (2,4 %)

h. Provinz Fars

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	137108	2977 (21,7 ‰)	2221 (74, %)	729 (24,4 %)	-	27 (0,9 %)
1961	94647	2470 (26,09‰)	1516 (62 %)	929 (37,6 %)	-	25 (1,01 %)
1962	34872	5939 (17,3 ‰)	4712 (79,5 %)	1181 (19,8 %)	-	46 (0,7 %)
1963	88039	2558 (29,05‰)	2002 (78,32%)	514 (20,08%)	-	42 (1,6 %)
1964	146591	6502 (44,3 ‰)	5920 (91,2 %)	487 (7,4 %)	-	95 (1,4 %)
1965	156262	10013 (64,06‰)	8841 (88,4 %)	1058 (10,8 %)	-	87 (0,8 %)

i. Provinz Khorassan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	186758	551 (29,7 ‰)	?	?	?	?
1961	182278	661 (3,3 ‰)	?	?	?	?
1962	23504	201 (8,5 ‰)	196 (96,6 %)	7 (3,4 %)	-	-
1963	180948	183 (1,01‰)	171 (93,5 %)	12 (6,5 %)	-	-
1964	267908	405 (1,5 ‰)	389 (96,3 %)	8 (1,9 %)	4 (0,9 %)	4 (0,9 %)
1965	149608	206 (1,3 ‰)	192 (93 %)	8 (4 %)	2 (1 %)	2 (2 %)

k. Provinz Teheran

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1961	156072	269 (1,7 ‰)	253 (95 %)	13 (4,4 %)	1 (0,2 %)	2 (0,4 %)
1962	232918	183 (0,78 ‰)	170 (92,99%)	2 (1 %)	11 (6,01 %)	-
1963	124902	189 (1,5 ‰)	183 (97 %)	4 (2 %)	2 (1 %)	-
1964	218533	324 (1,4 ‰)	287 (88,5 %)	11 (3,3 %)	15 (4,9 %)	11 (3,3 %)
1965	245266	595 (2,5 ‰)	557 (93,7 %)	27 (4,5 %)	6 (1 %)	5 (0,8 %)

l. Provinz Kirman

	Blutproben	posit.Fälle	Pl.vivax	Pl.falcip.	Plmalariae	Mischinfekte
Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	109599	4411 (40,2 ‰)	?	?	?	?
1961	75705	3818 (50,4 ‰)	?	?	?	?
1962	88853	7044 (79,2 ‰)	3750 (53,4 %)	3153 (46,6 %)	18 (0,2 %)	123 (1,7 %)
1963	83801	8220 (98,08‰)	4081 (50,1 %)	3887 (47,2 %)	63 (0,7 %)	189 (2,02 %)
1964	72022	5555 (77,1 ‰)	4275 (67,1 %)	1039 (28,7 %)	116 (2,08 %)	125 (2,2 %)
1965	66460	7235 (108,8 ‰)	5097 (70,6 %)	1925 (26,6 %)	47 (0,6 %)	166 (2,2 %)

m. Provinz Sistan und Belutschistan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	9580	557 (93,1 ‰)	?	?	?	?
1961	28340	2625 (92,6 ‰)	392 (14,5 %)	2212 (84,73%)	2 (0,07 %)	19 (0,7 %)
1962	71046	4265 (92,6 ‰)	965 (22,6 %)	3289 (77,18%)	1 (0,02 %)	10 (0,2 %)
1963	42587	2439 (56,9 ‰)	1110 (45,1 %)	1279 (52,9 %)	7 (0,3 %)	43 (1,7 %)
1964	27742	1769 (63,7 ‰)	1068 (40,63%)	603 (34, %)	3 (0,1 %)	93 (5,2 %)
1965	21969	2628 (119,6 ‰)	1511 (57,5 %)	1059 (40,3 %)	-	58 (2,2 %)

n. Provinz Isfahan

Jahr	Zahl d. Blutproben	Zahl d. posit.Fälle	Pl.vivax	davon Pl.falcip.	Pl.malariae	Mischinfekte
1960	107969	293 (2,7 ‰)	259 (88,5 %)	29 (9,9 %)	-	5 (1,6 %)
1961	127272	240 (1,1 ‰)	185 (77,7 %)	53 (21,7 %)	-	2 (0,4 %)
1962	86484	185 (2,1 ‰)	160 (86,4 %)	19 (10,4 %)	6 (3,2 %)	-
1963	100370	510 (0,5 ‰)	275 (54,4 %)	150 (29,4 %)	78 (15,3 %)	5 (0,9 %)
1964	118764	1792 (15,08 ‰)	1108 (62,6 %)	173 (9,5 %)	460 (25,1 %)	51 (2,8 %)
1965	86322	1844 (2,1 ‰)	1562 (84,8 %)	240 (13,1 %)	11 (0,5 %)	31 (1,6 %)

Tabelle XIV: Malariaüberwachung und Bekämpfung mit Baygon-Insektizid in Schahankareh im Jahre 1966.
(Nach Progr.Rep. of Invest. a. Res. on Malaria Epidemicity in Iran, 1966; Inst. of Publ.Hlth. Res. No. 1552 Januar 1967).

Monate	25 besprühte Ortschaften							Vergleichsortschaften						
	Zahl der gesamten Blutproben; davon 0–2Jährige							*Zahl der gesamten Blutproben; davon 0–2Jährige*						
	Zahl der Blutproben	Positive Fälle	Plasmodien-Arten			Parasiten-Index	Frische Fälle	Zahl der Blutproben	Positive Fälle	Plasmodien-Arten			Parasiten-Index	Frische Fälle
			P.v.	P.f.	Misch-fälle					P.v.	P.f.	Misch-fälle		
April	1411	20	2	18	-	1,4	-	328	5	1	4	-	1,5	-
Mai	1168	22	5	17	-	1,8	-	335	7	2	5	-	2,1	-
Juni	1221	45	30	15	-	3,6	2	321	6	5	1	-	1,8	-
Juli	1213	128	99	29	-	10,5	13	296	19	16	3	-	6,4	-
August	1161	114	95	19	-	9,8	9	278	14	13	1	-	5,03	-
September	1049	92	53	39	-	8	2	266	12	6	6	-	4,5	2
Oktober	1192	180	81	98	1	15,9	7	292	32	18	13	1	1,9	5
November	1246	212	64	147	1	16,9	-	286	27	7	27	-	9,4	-

Monate	Vergleichsortschaften													
	Zahl der Blutproben	Positive Fälle	Plasmodien-Arten			Parasiten-Index	Frische Fälle	Zahl der Blutproben	Positive Fälle	Plasmodien-Arten			Parasiten-Index	Frische Fälle
			P.v.	P.f.	Misch-fälle					P.v.	P.f.	Misch-fälle		
April	267	-	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-
Mai	382	9	4	5	-	2,4	3	96	2	1	1	-	2,2	1
Juni	246	14	7	7	-	5,7	5	58	4	3	1	-	1,6	-
Juli	235	27	19	8	-	11,5	3	62	6	5	1	-	9,6	-
August	218	20	17	3	-	10	-	60	6	5	1	-	-	-
September	184	12	9	3	-	3,7	-	53	2	2	-	-	-	-
Oktober	240	18	11	7	-	7,5	1	69	2	2	-	-	2,8	-
November	266	42	26	16	-	15,7	3	71	6	5	1	-	8,4	-

LITERATURVERZEICHNIS

ADLE, A.H.: (Das Klima in Iran).
Publikationen der Universität Teheran 1 (1960) (Persisch).

ANSARI, N. et al.: Contribution à l'étude du paludisme en Iran.
Faculté de Médecine, Chaire de parasitologie, Teheran 1950.

BAYER Berichte: Kampf gegen Malaria.
Leverkusen 1958: 4 u. 39.

BEKLEMISHEW, N. et al.: (Anophelogenous Landscape of N.W. Iran).
Med.Parasit.a.Parasit.Dis.Moskau 12:17-23 (1943).
Ref.: Trop.Dis.Bull. 42:248 (1945)

Bericht des Insituts of Parasitology and Malariology, Teheran. No.714 (1960) (persisch).

Berichte der Iranischen Malariabekämpfungs-Organisation 1963, I. und 1963,II. und 1966, No. 72

BRUCE-CHWATT, L.F.: Malaria Eradication in the USSR.
Bull.Wrld.Hlth.Org.Genf, 21:737-773 (1959)

CHRISTOPHERS, S.R.: Studies on the Anopheline Fauna of India.
Rec.Malaria Survey India XXXX 2:771 (1931)

COVELL, G.: The Distribution of Anopheline Mosquitoes in India and Ceylon.
Ind.J.Med.Res. Suppl.Ser.Memoirs (1927)

ETHERINGTON, D. a. G.SELLICK: Notes on the Bionomics of Anopheles sacharovi in Persia and Iraq.
Bull.Entomol.Res. 37:191-195 (1946)

FAGHIH, M.A.: (Resistenz der Anophelen gegen Insektizide, ihr Einfluß auf das Malariaausrottungsprogramm und Überwindung der Hindernisse).
Ber.d.Iranischen Inst.of Parasitol.a.Malariol. Nr. 1285 (1963) (persisch).

FISCHER, L.: Afghanistan - eine medizinische Landeskunde.
Geomedical Monograph Series, Bd. 2. Heidelberg 1968

FOOTE, R. a.D.R. CROOK: Mosquitoes of Medical Importance.
Agriculture Handbook No. 152; Agriculture Res.Serv.U.S.Dept. of Agriculture. Washington 1959

GHAFARI, A. u. SCHAHGUDIAN: (Die Malariaüberträger in Iran).
Inst.of Parasitol.a.Malariol. Teheran, Publ. Nr. 466 (1956) (persisch).

GREENFIELD, G.: Beitrag zur Frage der Malaria in Persien.
Arch.f.Schiffs- u.Tropenhyg. 39 (6):257-260 (1935)

LINDBERG, K.: Le paludisme en Iran.
Acta Med. Scandinav. 107:547-78 (1941)

MOFIDI, D.: Malaria Control in Iran.
Inst.Parasitol.a.Malariol. Teheran, Publ.No. 502 (1956)

MORADPOOR, Kh. et al.: Present Aspect of Malaria Problems and its Control among Tribes in Iran.
Inst.Parasitol.a.Malariol. Teheran, Publ.No. 649 (1959)

NUYKEN, G.: Beobachtungen bei der Malariabekämpfung mittels DDT in einem nordost-iranischen Bezirk.
Medizinische Klinik 49:184-86 (1954)

PETROFF, M.P.: (Die Charakteristika der Geographie Irans).
Publ.Universität Teheran, No. 499 (1957) (persisch).

Progress Report of Activities of the Institute of Parasitology and Malariology.
Documents Inst.Parasitol.a.Malariol. Teheran No. 1156 (1963)

PURI, M.: The Distribution of Anopheline Mosquitoes in India.
Rec.Malaria Survey India 6:177 (1936)

PURI, M.: Additional Records etc. 1936-47.
Indian J.Malariology 2:67 (1948)

RAMAKRISCHNAN, S.P. et al.: Report on the Malaria Eradication.Assessment Team.
Wrld.Hlth.Org.-U.S.Aid, 1963

ROSTAMI, I.: Malaria Control and Application of a Biological Method.
Publ. of Ahwaz Agricultural College, Publ.Nr. 3 (1963)

TABIBZADEH, I: Development of Malaria Eradication in Iran.
Ministry of Health, Malaria Erad.Org. Teheran, 1968

ZIONY, M.: Malaria Control in Iran. Résumé of Reports made by Dr. JUSTIN, M. ANDREWS and LAWRENCE B. HALL.
Publ.Hlth.Rep.Washington 65 (11): 351-67 (1950)

ZULUETA, J. et al.: Seasonal Variations in Susceptiblity to DDT of Anopheles maculipennis in Iran.
Bull.Wrld.Hlth.Org. 16:475-79 (1957)

KARTE No. 1: Verbreitungsgebiet von Anopheles culicifacies in Iran (Aus: Development of Malaria Eradication; Min.Hlth.Teheran 1968)

KARTE No. 2: Verbreitungsgebiet von A.fluviatilis in Iran
(Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 3: Verbreitungsgebiet von A.maculipennis in Iran
(Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 4: Verbreitungsgebiet von A.sacharovi in Iran
(Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 5: Verbreitungsgebiet von A.stephensi in Iran
(Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 6: Verbreitungsgebiet von A.superpictus in Iran
(Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 7: Verbreitungsgebiete der Malaria in Iran im Jahre 1949 (Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 8: Verbreitungsgebiete der Malaria in Iran im Jahre 1962 (Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

KARTE No. 9: Verbreitungsgebiete der Malaria in Iran im Jahre 1967 (Aus: Dev.Mal.Erad.Teheran 1968)

Lebenslauf

Ich, Mohamed-Taher Bigdeli, bin am 28.5.1938 als Sohn des Abdulhossein Bigdeli und seiner Ehefrau Monawar Bigdeli in Ahwaz/Iran geboren.

Von 1945 bis 1951 besuchte ich die Volksschule und anschließend von 1951 bis 1957 die Oberschule in Ahwaz. Ich begann das Medizinstudium an der neu gegründeten Medizinischen Fakultät Ahwaz im Jahre 1957 und studierte hier bis 1961. Mit dem Erlöschen des Patenschaftsverhältnisses zwischen den Medizinischen Fakultäten Tübingen und Ahwaz wurde ich als Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes nach Deutschland übernommen und konnte von 1961 bis 1965 in Tübingen mein klinisches Studium beenden. Im Juli 1965 schloß ich das Medizinische Staatsexamen ab.

Als Medizinal-Assistent war ich im Evangelischen Krankenhaus in Plettenberg, am Kreiskrankenhaus in Wertingen und am DRK-Krankenhaus "Clementinenhaus" in Hannover tätig. Zur Zeit arbeite ich nach Erhalt meiner Approbation als Assistenzarzt auf der Chirurgischen Abteilung des "Clementinenhauses" in Hannover mit der Absicht, die Facharztausbildung als Chirurg abzuschließen.